

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



وزارت جهاد كشورزي
سازمان تحقيقات، آموزش و ترويج كشورزي
معاونت ترويج



رياست جمهوري
معاونت علمي فناوري

راهنمای کاشت، داشت، برداشت و عرضه مرکبات

نویسندگان:

هرمز عبادی، اسماعیل غلامیان،

جواد فتاحی مقدم، بهروز گل‌عین،

مرتضی گل محمدی، بیژن مرادی

عنوان و نام پدیدآور	راهنمای کاشت، داشت، برداشت و عرضه مرکبات / نویسندگان هرمز عبادی... و دیگران؛ ویراستاران ترویجی علیمراد سرافرازی، سیدپوریا باقی؛ ویراستار ادبی محسن ربیعی؛ سر ویراستار وجیهه سادات فاطمی؛ با مشارکت معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری.
مشخصات نشر	کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	۴۰۴ ص: مصور.
شابک	978-964-520-405-9
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	نویسندگان هرمز عبادی، اسماعیل غلامیان، جواد فتاحی مقدم، بهروز گلغین، مرتضی گل محمدی، بیژن مرادی.
موضوع	مرکبات
موضوع	Citrus fruits
موضوع	مرکبات -- برداشت
موضوع	Citrus fruits -- Harvesting
موضوع	مرکبات -- ایران -- پرورش و تکثیر
موضوع	Citrus -- Iran -- Culture
شناسه افزوده	عبادی، هرمز، ۱۳۵۲ -
شناسه افزوده	سرافرازی، علیمراد، ۱۳۴۲ -، ویراستار
شناسه افزوده	Sarafrazi, Alimorad
شناسه افزوده	باقی، سیدپوریا، ۱۳۶۹ -، ویراستار
شناسه افزوده	سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت ترویج. نشر آموزش کشاورزی
شناسه افزوده	ایران. ریاست جمهوری. معاونت علمی و فناوری
رده بندی کنگره	SB۳۶۹/۲ ۱۳۹۷
رده بندی دیویی	۶۳۴/۳۰۴
شماره کتابشناسی ملی	۵۱۱۰۵۷۹

ISBN:978-964-520-405-9

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۴۰۵-۹



نشر آموزش کشاورزی

عنوان: راهنمای کاشت، داشت، برداشت و عرضه مرکبات
نویسندگان: هرمز عبادی، اسماعیل غلامیان، جواد فتاحی مقدم، بهروز گلغین، مرتضی گل محمدی، بیژن مرادی
ویراستاران ترویجی: علیمراد سرافرازی، سید پوریا باقی
ویراستار ادبی: محسن ربیعی
مدیر داخلی: شیوا پارسانیک
سر ویراستار: وجیهه سادات فاطمی
تهیه شده در: پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه گرمسیری، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
ناشر: نشر آموزش کشاورزی
شمارگان: ۲۵۰۰ جلد
نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۷
قیمت: رایگان
مسئولیت صحت مطالب با نویسندگان است.
این دستنامه با مشارکت معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری به چاپ رسیده است.

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۱۹۵۲ به تاریخ ۹۶/۴/۱۲ است.

نشانی: تهران- بزرگراه شهید چمران- خیابان یمن، پلاک ۱ و ۲، معاونت ترویج،

ص. پ. ۱۹۳۹۵-۱۱۱۳

تلفکس: ۰۲۱-۲۲۴۱۳۹۲۳

فهرست

فصل ۱ کاشت.....	۷
معرفی محصول.....	۹
۱-۱- مشخصات گیاه‌شناسی.....	۱۳
۲-۱- فیزیولوژی باردهی.....	۱۴
۳-۱- ملاحظات اقلیمی.....	۱۵
۴-۱- احداث باغ.....	۲۰
۵-۱- معرفی ارقام و پایه‌ها.....	۲۹
۶-۱- تولید نهال مرکبات.....	۵۷
فصل ۲ داشت.....	۷۱
۱-۲- اصول فنی به‌باغی.....	۷۳
۲-۲- تغذیه باغ‌های مرکبات.....	۹۸
۳-۲- آبیاری.....	۱۵۹
۴-۲- آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز مرکبات.....	۲۰۳
فصل ۳ برداشت و عرضه مرکبات.....	۳۱۳
۱-۳- مقدمه.....	۳۱۵
۲-۳- زمان مناسب برداشت.....	۳۱۶
۳-۳- عوامل ایجادکننده زخم در پوست میوه هنگام برداشت.....	۳۲۱
۴-۳- نکات فنی مهم در زمان و نحوه برداشت میوه.....	۳۲۳
۵-۳- اصول نقل و انتقال.....	۳۲۷
۶-۳- شست‌وشو و تمیز کردن میوه.....	۳۲۸
۷-۳- مهم‌ترین علل ضایعات مرکبات.....	۳۲۸
۸-۳- سبزدایی میوه‌های با پوست سبز.....	۳۵۸
۹-۳- استفاده از واکس و سایر پوشش‌ها.....	۳۶۴
۱۰-۳- نگهداری مرکبات.....	۳۶۷
۱۱-۳- سورتینگ (درجه‌بندی).....	۳۸۵
۱۲-۳- بسته‌بندی میوه مرکبات.....	۳۹۱
۱۳-۳- بازاریابی و فروش.....	۳۹۵
۱۴-۳- صادرات.....	۳۹۶
۱۵-۳- فراوری و مصارف.....	۳۹۷
منابع.....	۳۹۹

فصل اول کاشت



معرفی محصول

منشأ مرکبات کشورهای جنوب شرقی آسیا شامل مالزی، اندونزی و فیلیپین و موطن اصلی آن شمال شرقی هند و شمال برمه عنوان شده است. در بیان منشأ مرکبات باید گفت که اگر خطی فرضی را از جنوب شرقی آسیا تا شمال شرقی این قاره در نظر بگیریم، منشأ انواع نارنگی در قسمت شمالی و خاستگاه گونه های ترش و شیرین، انواع لایم و لمون، بالنگ و دارابی نیز در بخش جنوبی این خط قرار می گیرد (شکل ۱-۱).



شکل ۱-۱- نقشه جغرافیایی که مسیر خط فرضی را نشان می دهد

ورود مرکبات به ایران به حدود ۴۰۰ سال پیش برمی گردد. نواحی مرکبات خیز ایران را می توان در سه منطقه زیر خلاصه کرد:

الف. سواحل دریای خزر (استان های مازندران، گیلان و گلستان) که در عرض جغرافیایی ۳۷ درجه شمالی قرار دارد و جزء مناطق نیمه گرمسیری نیست، اما نزدیکی به دریای خزر باعث ایجاد اقلیمی مناسب برای کشت مرکبات شده است. میزان بارندگی سالیانه این منطقه بین ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ میلیمتر و دوره خشکی تابستانه آن ۳۰ تا ۶۰ روز است. نوار ساحلی دریای خزر شامل مناطق کوهپایه، دشت و ساحل است (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲- کاشت مرکبات در نواحی کوهپایه ای



ادامه شکل ۱-۲- کاشت مرکبات در دشت در سواحل دریای خزر

از مشکلات نواحی کوهپایه می توان به کمبود آب، عمق کم خاک، آبشویی و فرسایش خاک و خسارت سرما در برخی سال ها اشاره کرد. در نواحی دشت و ساحلی نیز مشکلاتی از قبیل سطح ایستابی بالا، اسیدیته (pH) بالا و اراضی آهکی در برخی مناطق و سرمای شدید زمستانی در برخی سال ها وجود دارد. ب. ناحیه مرکزی (استان های فارس، کرمان، کرمانشاه، ایلام، کهگیلویه و بویراحمد و خراسان): این منطقه در عرض جغرافیایی ۳۳ درجه شمالی قرار دارد و از مشخصات بارز آن می توان به خشکی هوا، پایین بودن مقدار بارندگی (۱۰۰ تا ۳۰۰ میلی متر) و پراکنش نامنظم آن، کم بودن روزهای ابری،

تابستان‌های بسیار گرم همراه با وزش بادهای گرم و فراوانی گرد و غبار، اسیدپته بالا و آهکی بودن خاک در برخی مناطق و پایین آمدن کیفیت آب در سال‌های اخیر اشاره کرد (شکل ۱-۳). قسمت عمده تولید مرکبات نوار مرکزی مربوط به استان‌های فارس و کرمان است.



شکل ۱-۳- کاشت مرکبات در ناحیه مرکزی کشور

ج. نوار ساحلی جنوب (هرمزگان و سواحل دریای عمان): این بخش در عرض جغرافیایی پایین‌تر از ۲۳ درجه شمالی قرار دارد و فاقد یخ‌بندان زمستانی و دارای تابستان‌های بسیار گرم است. بالابودن اسیدپته و املاح موجود در خاک و آب به همراه بالابودن رطوبت نسبی هوا باعث شده است تا محدودیت

فراوانی برای انتخاب رقم و پایه مرکبات در این بخش از کشور وجود داشته باشد (شکل ۱-۴). بر این اساس پرورش انواع لایم و لیمو به سایر انواع مرکبات ترجیح داده می شود.



شکل ۱-۴- کاشت مرکبات در نوار ساحلی جنوب

۱-۱- مشخصات گیاه شناسی

مرکبات از خانواده *Rutaceae* و زیرخانواده *Aurantioideae*، گیاهانی بوته‌ای و به شکل درختچه‌هایی با شاخ و برگ متراکم یا درختی هستند. گل‌هایشان سفید مایل به ارغوانی است و هر گل از ۴ تا ۸ گلبرگ ضخیم سفید، قرمز یا ارغوانی رنگ (بر حسب رقم)، ۴ تا ۵ کاسبرگ و ۱۶ تا ۳۲ پرچم تشکیل شده است. گل‌های مرکبات به خاطر معطر بودن و داشتن شهد فراوان، توجه حشرات بویژه زنبور عسل را

به خود جلب می کنند. مرکبات گروه بزرگی از میوه ها را در بر می گیرد و شامل انواع پرتقال (*Citrus sinensis*)، نارنگی، (*C. reticulata*)، لیمو (*C. aurantifolia*)، لیمون (*C. limon*)، گریپ فروت (*C. paradisi*) و دارابی (*C. grandis*) می شود.

۱-۲- فیزیولوژی باردهی

زمان گل دهی مرکبات به شدت تحت تأثیر عوامل محیطی بویژه دما و رطوبت خاک است. اغلب گونه های مرکبات در نواحی نیمه گرمسیر با زمستان های سرد، فقط یک بار در سال و در اوایل بهار گل می دهند. در این نواحی گل انگیزی در اواخر پاییز صورت می گیرد. گل ها، در جوانه های جانبی، روی شاخه های رویشی سال قبل (هر دو رشد بهاره و تابستانه) ظاهر می شوند. در نواحی گرمسیری و ساحلی ممکن است درختان در طول سال چندین بار گل دهند یا اینکه دوره گل دهی بسیار طولانی داشته باشند. بارندگی یا آبیاری بعد از یک دوره خشکی طولانی (حداقل ۳۰ روزه) و همچنین بیماری ها ممکن است سبب گل دهی مرکبات در این مناطق شود.

در بیش تر مواقع میوه های سال های اول و دوم (برای امکان نمو بیش تر درخت) باید حذف شوند.

مرکبات در سن ۱۰ تا ۲۲ سالگی به حداکثر توانایی خود در میوه دهی می‌رسند. درخت سالم مرکبات تعداد بسیار زیادی گل می‌دهد، اما ذخایر غذایی درخت اجازه تبدیل تمام آن‌ها را به میوه نمی‌دهد. علاوه بر این، اگر تمام یا بخش اعظم گل‌ها به میوه تبدیل شود، درخت تحمل فیزیکی لازم برای نگهداری این حجم عظیم از میوه را نخواهد داشت. بنابراین، درصد زیادی از گل‌ها در همان ابتدای دوران گل دهی ریزش می‌کنند و به میوه تبدیل نمی‌شوند و تعداد انبوهی از میوه‌های تازه تشکیل شده نیز در همان مراحل اولیه نمو از درخت جدا می‌شوند. به این ترتیب، مثلاً در لمون‌ها فقط هفت درصد و در پرتقال‌ها گاهی کم‌تر از یک درصد جوانه‌های گل به میوه قابل برداشت تبدیل خواهند شد.

۱-۳- ملاحظات اقلیمی

آب‌وهوا را می‌توان مهم‌ترین عامل در انتخاب محل باغ درختان میوه و از آن جمله مرکبات دانست. به همین دلیل باید پیش از تصمیم‌گیری درباره تعیین محل باغ، تمام عوامل تشکیل‌دهنده اقلیم شامل طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، پستی و بلندی زمین و قابلیت عبور هوا در محل

مورد نظر بررسی شوند. بنابراین عوامل اقلیمی مؤثر در انتخاب محل باغ مرکبات شامل درجه حرارت، بارندگی، رطوبت نسبی، باد و خاک است.

درجه حرارت

از آنجایی که مرکبات بومی نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری و حساس به سرما هستند، محلی که برای احداث باغ مرکبات انتخاب می شود باید عاری از خطر سرمازدگی باشد. شروع فعالیت های رشد و نمو مرکبات در محدوده دمای ۱۳ درجه سانتی گراد است که در فصل بهار و با افزایش دما، گیاه وارد مرحله برگ و گل دهی می شود. در میان ارقام و گونه های مختلف مرکبات از لحاظ تحمل دمای پایین، تفاوت هایی وجود دارد. آستانه دمای بحرانی برای گل 1 ± 1 درجه، برای میوه و برگ 1 ± 2 - درجه و برای ساقه 1 ± 4 - درجه سانتی گراد گزارش شده است که بسته به نوع ژنوتیپ، سن و اندام گیاهی تحت تنش، متغیر است. زمانی که دمای هوا بیش از چهار ساعت از $2/2$ - درجه سانتی گراد پایین تر برود، میوه دچار خسارت سرمازدگی می شود. حداکثر دمای قابل تحمل برای مرکبات حدود ۵۰ درجه است و درخت تنها در دامنه ۱۳ تا ۴۰ درجه سانتی گراد

رشد می کند. از این لحاظ می توان محدوده ۲۱ تا ۳۲ درجه را بهینه دانست. در هر حال، رشد درخت در دمای بالاتر از ۴۰ درجه سانتی گراد محدود می شود و اگر کمبود آب نیز باشد، شدت خسارت وارد شده به درخت بسیار بیش تر خواهد شد.

بارندگی

مقدار بارش سالانه و همچنین پراکنش بارندگی از موارد مهم دیگری است که باید در انتخاب محل باغ مرکبات و در طراحی سیستم های زهکشی و آبیاری باغ مد نظر قرار گیرد. مطابق اطلاعات موجود بارندگی سالیانه ۱۲۵۰ تا ۱۸۵۰ میلی متر که پراکنش خوبی نیز داشته باشد می تواند نیاز این درختان را برطرف کند. وقوع بارش های سنگین در دوران گل دهی، تشکیل میوه و مرحله قبل از برداشت میوه ممکن است سبب افت شدید کیفیت میوه شود.

رطوبت نسبی

پایین بودن رطوبت نسبی باعث تولید رنگی مطلوب در پوست میوه می شود و از طرف دیگر، در صورتی که رطوبت هوا زیاد باشد، پوست میوه نازک تر و صاف تر و گوشت آن پرآب تر می شود.

خشکی هوا، بویژه اگر با وزش بادهای گرم همراه باشد، موجب ازدست رفتن آب میوه و کندی یا توقف رشد بخش های رویشی و زایشی درخت می شود. از دیگر سو، بالابودن رطوبت نسبی هوا ممکن است موجب شیوع امراض قارچی و باکتریایی شود و اگر با افزایش غیرمعمول دما نیز همراه باشد، کاهش مرغوبیت بافت میوه را در پی خواهد داشت.

باد

باد یکی از عوامل محدودکننده در تولید مرکبات است. بنابراین در انتخاب محل باغ باید میزان شیوع بادهای خسارت زا را دقیق بررسی کرد. هرچه شدت وزش باد در منطقه بیش تر باشد، احتمال بروز خسارت های ناشی از خراشیدگی میوه ها در اثر سایش آن ها به بخش های مختلف درخت بیش تر می شود. همچنین بادهای تند مانع از پرواز زنبورهای عسل می شود و از درصد تشکیل میوه می کاهد. بادهای دائمی با هر شدتی که بوزند، سبب کج شدن نهال ها و درختان جوان می شوند و رشد تاج را از حالت معمول خارج می کنند. بادهای گرم و خشک به پژمردگی برگ ها، خشکیدگی

سرشاخه‌های جوان و ریزش تعداد زیادی از گل‌ها و میوه‌چه‌ها منجر می‌شوند. بادهای سرد ملایم یا شدید نیز زیان‌های شدیدی را به درخت وارد می‌آورند.

خاک

ارقام مرکبات را می‌توان در طیف وسیعی از انواع خاک‌ها از شنی فقیر گرفته تا شنی لومی و رسی پرورش داد، اما واقعیت این است که بالاترین باردهی و بهترین کیفیت میوه‌ها در زمین‌های عمیق و حاصلخیز با نفوذپذیری بالا و زهکش مناسب که بافت شنی لومی درشت تا شنی رسی دارد و از منبع قابل اطمینان آب برای آبیاری برخوردار باشند به دست می‌آید. حداقل عمق خاک سطحی در زمینی که برای احداث باغ مرکبات در نظر گرفته می‌شود باید ۶۰ سانتی‌متر است و سطح ایستایی در آن حداقل ۱/۵ متر باشد. در صورتی که خاک بستر کاشت برای مرکبات مناسب نباشد، بایستی خاک محل کاشت نهال را با ترکیب‌های مناسب از خاک مرغوب، کود آلی و ماسه رودخانه‌ای اصلاح و غنی‌سازی کرد.

مقدار بهینه اسیدپتت خاک بین ۵/۵ تا ۶/۵ و شوری آن کم‌تر از دو میلی‌موس بر سانتی‌متر

باشد. در برخی موارد می توان با افزودن گوگرد مقدار اسیدپته خاک را کاهش داد.

۱-۴-۱- احداث باغ

۱-۴-۱-۱- فاصله کاشت

فاصله بین ردیف ها و بین درختان هر ردیف از یکدیگر اثر چشمگیری بر نحوه رشد و باردهی مرکبات دارد. انتخاب این فاصله ها باید طوری باشد که هر درخت از حداکثر تابش نور خورشید برخوردار باشد و همچنین فضای مناسبی برای حرکت ادوات مکانیزه در فاصله بین ردیف ها وجود داشته باشد. در مناطق شمالی کشور طرح کشت مستطیلی با ردیف های شمالی-جنوبی و در مناطق مرکبات خیز جنوب کشور هم طرح کشت مربع شکل توصیه می شود.

اگر شیب زمین منطقه ای که برای احداث باغ انتخاب شده است بیش تر از ۲۵ تا ۳۰ درصد باشد، ابتدا باید زمین را تراس بندی کرد تا فرسایش خاک به حداقل برسد و بتوان درختان را به خوبی آبیاری کرد. از کاشت درخت در خطوط تراز هنگامی استفاده می شود که توپوگرافی طبیعی زمین شیبدار بیش از سه درصد و کم تر از ۲۵ تا ۳۰ درصد باشد (شکل ۱-۵).



شکل ۱-۵- کاشت درختان مرکبات به صورت تراس بندی

فاصله کاشت درختان مرکبات از یکدیگر بستگی زیادی دارد به: شدت رشد رقم و پایه انتخابی، شرایط اقلیمی منطقه (بویژه از نظر دما و شدت آفتاب)، عمق و حاصلخیزی خاک، مقدار آب در دسترس، سیستم تربیت و هرس درختان و نظام بهره‌برداری از باغ (مکانیزه یا سنتی). بدیهی است که هر چه قدر گسترش تاج درخت و قدرت رشد پایه کم تر یا شدت تابش آفتاب و درجه حرارت منطقه بیش تر باشد، باید درختان را با فاصله کم تری از یکدیگر کاشت. بر اساس موارد بالا، در شمال ایران با توجه به نوع پایه استفاده شده، فاصله کاشت برای ارقام پرتقال و نارنگی از $5 \times 3/5$ تا 6×4 متر توصیه می‌شود.

در صورت استفاده از پایه فلائینگ دراگون یا رقم نارنگی هاشیموتو در این مناطق، فاصله کاشت $4 \times 2/5$ پیشنهاد می‌شود. در مناطق مرکبات خیز جنوب کشور هم فاصله کاشت 6×4 تا 6×5 متر برای ارقام پرتقال و نارنگی و فاصله 6×5 تا 7×6 متر برای ارقام لیموترش، لیموشیرین و گریپ فروت توصیه می‌شود. در مناطقی که زمستان‌های سرد و خشک دارند توصیه می‌شود نهال مرکبات را در اواخر زمستان یا اوایل بهار و پس از رفع خطر سرمازدگی بکارند، اما در مناطقی که زمستان‌های ملایم و مرطوب دارند می‌توان کشت را در پاییز یا زمستان نیز انجام داد.

۱-۴-۲- گودال برداری

تهیه گودال را می‌توان به صورت دستی (توسط بیل و کلنگ) یا به روش مکانیزه (با مته‌های مخصوص به قطر 70 تا 80 سانتی‌متر که به تراکتور بسته می‌شوند) انجام داد (شکل ۱-۶). هرچه شعاع گودال بزرگ‌تر باشد (80 تا 150 سانتی‌متر)، نهال در آینده فرصت رشد مناسب‌تری خواهد داشت. عمق گودال کاشت نیز از 50 تا 100 سانتی‌متر متغیر است.



شکل ۱-۶- گودال برداری با مته

در مناطق شمالی کشور با توجه به سنگینی بافت خاک، بارندگی و رطوبت بالا و سطح ایستابی بالا بهتر است علاوه بر ایجاد زهکش، کاشت نهال مرکبات روی پشته (به صورت گرده ماهی) انجام شود. شایان ذکر است که ارتفاع پشته را بایستی حدود ۷۰ سانتی متر در نظر گرفت و عرض پشته، بسته به فاصله کاشت، از ۲ تا ۲/۵ متر متغیر باشد (شکل ۱-۷). اگر ارتفاع پشته زیاد باشد، برداشت محصول مشکل می شود. در سیستم کاشت نهال روی پشته (در جایی که سطح آب زیرزمینی بالا نباشد)، حتی قبل از احداث پشته می توان محل غرس نهال را به عمق نیم متر و شعاع یک متر گودال برداری کرد.



شکل ۱-۷- حفر زهکش و عملیات پشته سازی

۱-۴-۳- هرس نهال قبل از کاشت

در مرکبات نیز همانند سایر درختان میوه پس از خروج نهال از خزانه یا گلدان و پیش از کاشت آن در زمین اصلی باید ریشه‌ها را هرس کرد تا ضمن تشویق تولید ریشه‌های جانبی که تأثیر زیادی در

تغذیه نهال دارند، سطح قسمت های آسیب دیده ریشه کاهش بیابد. علاوه بر این لازم است به تناسب حجم ریشه های نهال، بخش هوایی نیز هرس شود تا توازن درستی بین بخش هوایی و زیرزمینی نهال ایجاد شود.

۱-۴-۴- کاشت نهال

پس از ایجاد گودال لازم است خاک برداشته شده از لایه ۳۰ سانتی متری سطح زمین با حجم های مساوی از ماسه رودخانه ای و کود پوسیده دامی یا هر ماده آلی دیگر مخلوط و در ته گودال ریخته شود تا به خوبی در دسترس ریشه ها قرار بگیرد. چنانچه خاک زراعی از کیفیت خوبی برخوردار نباشد، غنی سازی خاک بر اساس آزمون خاک توصیه می شود. در پایان عملیات پُر کردن گودال باید خاک گودال را با آب سیراب کرد تا نشست کامل خود را انجام دهد و در صورت کمبود خاک گودال، به آن خاک اضافه کرد. پس از کاشت نهال، برای کمک به استقرار بهتر نهال و جلوگیری از تکان خوردنش در اثر وزش باد لازم است قیمی به طول متناسب با ارتفاع نهال در کف گودال مستقر کنید. توجه کنید که در مناطق بادخیز، قیم باید در پشت قسمت پیوندشده

نهال قرار گیرد تا استحکام بیش تری به آن بدهد (شکل ۱-۸). در صورت احداث پشته برای کاشت نهال، پس از حفر چاله روی سطح پشته، نسبت به کاشت نهال اقدام شود.



شکل ۱-۸-۱- احداث باغ مرکبات روی پشته (بالا) و استفاده از قییم (پایین)

۱-۴-۵- استقرار بادشکن

وزش باد برای درختان مرکبات مضر است و بنابراین باید پیش از کاشت درختان اصلی به احداث بادشکن در اطراف باغ و بویژه در ضلعی از باغ که در مسیر بادهای سرد فصلی است، اقدام کرد. بادشکن ها می توانند مسافتی معادل ۲۵ برابر ارتفاع خود را از خطر وزش بادهای زیان آور حفظ کنند، اما بیش ترین حفاظت انجام شده در فاصله ای معادل ۱۰ تا ۱۵ برابر ارتفاع بادشکن انجام می شود. حداقل فاصله در نظر گرفته شده بین درختان بادشکن و اولین ردیف درختان اصلی باغ شش متر است. بهترین درختان برای بادشکن، درختان بومی سازگار با منطقه هستند (شکل ۱-۹).



شکل ۱-۹- احداث بادشکن در اطراف باغ

۱-۴-۶- انتخاب رقم

ارقام مرکبات را می‌توان بر اساس زمان رسیدن میوه‌ها به سه گروه زودرس (اواسط شهریور تا اواخر آذر)، میان‌رس (اوایل دی تا اواخر بهمن) و دیررس (اوایل اسفند تا تیر سال بعد) تقسیم کرد. با توجه به اینکه در شمال ایران خطر بروز سرمازدگی وجود دارد، بهتر است در نوار شمالی کشور از ارقام زودرس شامل انواع نارنگی انشو، انواع کلمانتین، پونکن (یونسی) و پیچ و همچنین انواع پرتقال ناول، هاملین، مارس و سالوستیانا استفاده شود تا میوه‌ها پیش از بروز سرما از درخت چیده شده باشند. بدیهی است که کاشت ارقام میان‌رس در این منطقه و برداشت زودهنگام موجب افت کیفیت میوه و کاهش بازارپسندی آن می‌شود که ناشی از نرسیدن کامل میوه در زمان برداشت است. در نوارهای مرکبات خیز مرکزی و جنوبی کشور با توجه به وضعیت درجه حرارت و فراهم‌بودن دوره رشد و نمو طولانی می‌توان ارقام میان‌رس و دیررس پرتقال و نارنگی و همچنین انواع گرمسیری مرکبات مانند لیموترش، لیموشیرین و گریپ‌فروت را کاشت.

۱-۴-۷- مدیریت گرده افشانی

از آنجایی که برخی ارقام مرکبات از قبیل نارنگی پیچ، کلمانتین کادوکس، مینولا تانجلو و ارلاندو تانجلو برای باردهی مناسب به گرده ارقام دیگری نیاز دارند، باید ارقام گرده دهنده را بین درختان اصلی باغ کاشت. برای رسیدن به این هدف می‌توان به دو روش عمل کرد. در روش اول به ازای هر هشت تا ده ردیف از رقم اصلی یک ردیف درخت گرده دهنده کاشته می‌شود و در شیوه دوم یک درخت گرده دهنده در مرکز مربعی کاشته می‌شود که در هر ضلع آن سه درخت از رقم اصلی کاشته شده است. استفاده از کندوی زنبور عسل و مدیریت کف باغ نیز در حفظ حشرات گرده افشان مفید خواهد بود.

۱-۵- معرفی ارقام و پایه‌ها

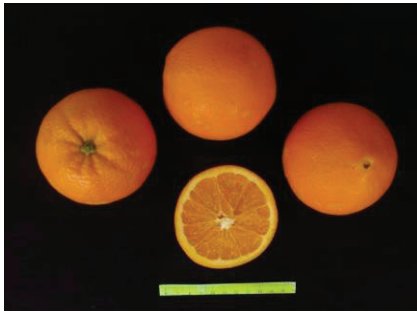
۱-۵-۱- ارقام مرکبات

پرتقال تامسون ناول^۱

رقمی بی‌بذر و خیلی زودرس است. این رقم کمابیش متحمل به سرما و نیمه پاکوتاه است. اندازه میوه‌ها متوسط تا درشت به شکل کروی یا بیضوی

۱ - Thomson Navel

است و ناف باز و بزرگی در آن دیده می شود. گوشت میوه ترد است و به خوبی رنگ می گیرد. میوه ها ماندگاری خوبی ندارند و پس از مدت کوتاهی دچار افت کیفی می شوند (شکل ۱-۱۰). علاوه بر تامسون ناول، ارقام مختلفی از پرتقال ناول مانند واشنگتن، نیوهال، ناولینا، کارا کارا، فوکوموتو، لین لیت، فراست و ناولیت در کشور کشت و پرورش می شود.



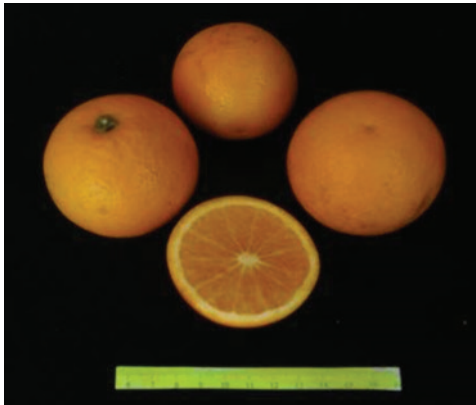
شکل ۱-۱۰- پرتقال تامسون ناول

پرتقال والنسیا^۱

دیررس ترین رقم تجاری پرتقال و رقمی بی بذر و پرمحصول و با تاجی بزرگ است. اندازه میوه ها متوسط تا درشت و شکل آن ها کشیده تا کمی کروی و گاهی تخم مرغی با پوستی نازک و صاف

۱ - Valencia

است. از گل دهی تا رسیدن میوه حدود ۱۳ تا ۱۶ ماه به طول می انجامد. گوشت میوه معطر، پرآب و معمولاً تا حدودی اسیدی است و برای صنایع فراوری رقمی ایده آل محسوب می شود. این رقم تا حدودی سال آور است. میوه ها روی درخت به خوبی قابل نگهداری هستند (شکل ۱-۱۱). انواع متفاوتی از پرتقال والنسیا مانند رودرد، فراست، اولیندا، دلتا سیدلس، میدنایت و والنسیا لیت در ایران پرورش می یابند.



شکل ۱-۱۱- پرتقال والنسیا

پرتقال موروا^۱

رقمی بی بذر، زودرس با رشد متوسط و بسیار پربار است. آنتوسیانین در گوشت میوه به فراوانی و زود هنگام تشکیل می شود، ولی این رنگ دانه در پوست ناچیز است و بنابراین پوست میوه در نواحی ساحلی رنگ نمی گیرد. میوه آن متوسط تا درشت، نیمه کروی تا گرد است. پوست میوه ضخامت متوسطی دارد و نسبتاً سفت به گوشت چسبیده است. میوه ها در صورت انبارش طولانی مدت طعم پوسیدگی می گیرند، ولی از نظر حمل و نقل وضعیت خوبی دارد (شکل ۱-۱۲).



شکل ۱-۱۲ - پرتقال موروا

پرتقال هاملین^۱

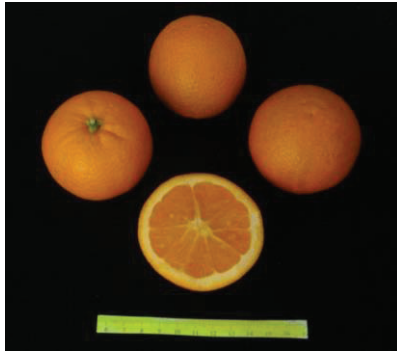
یکی از ارقام آبگیری و از زودرس ترین رقم های پرتقال است. رقمی پرمحصول و فاقد سال آوری است که نسبت به اغلب ارقام دیگر تحمل بیش تری به سرما از خود نشان می دهد. اندازه میوه ها در حد متوسط تا ریز و شکل آن ها کروی تا اندکی پخت و تخم مرغی است. پوست میوه نازک، به رنگ زرد تیره تا نارنجی روشن است و بخش خوراکی میوه هم آبدار، شیرین، ترد و کم بذر است (شکل ۱-۱۳).



شکل ۱-۱۳- پرتقال هاملین

پرتقال مارس^۱

رقمی زودرس است و عملکرد خوبی نیز دارد. میوه‌ها اغلب به صورت خوشه‌ای روی شاخه‌ها تشکیل می‌شوند و درشتی میوه‌ها در حد متوسط تا بزرگ و شکل آن‌ها نیز گرد تا کمی پخت است. این رقم دارای عادت سال آوری است و میوه قابلیت نگهداری خوبی روی درخت دارد (شکل ۱-۱۴).



شکل ۱-۱۴ - پرتقال مارس

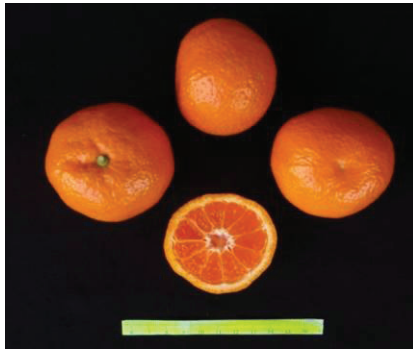
نارنگی انشو^۲

این رقم در برابر سرما و شرایط نامطلوب تحمل خوبی دارد. میوه‌های نارنگی انشو از زودرس‌ترین

۱ - Mars

۲ - Unshiu

ارقام نارنگی است و بسته به نوع واریته، از شهریور آماده برداشت است. از لحاظ درشتی میوه در حد متوسط تا کوچک و به شکل پخت تا نیمه کروی و گاهی گردن دار و فاقد بذر و به رنگ نارنجی است. پوست میوه نازک و تا حدودی چرمی با سطحی نسبتاً صاف است که براحتی از گوشت جدا می شود (شکل ۱-۱۵). انواع مختلفی از انشو شامل هاشیموتو، ایواساکی، اکیتسو، میاگاوا، سوجیاما و ایشی گاوا در کشور موجود است.



شکل ۱-۱۵- نارنگی انشو

نارنگی کلمانتین کادوکس^۱

کلمانتین رقمی زودرس است و از لحاظ اندازه تاج متوسط است. اما رقمی خودناسازگار است و مناسب ترین گرده دهنده ها برای این رقم شامل نارنگی هایدنیسی، کینو، اورلاندو و پرتقال والنسیا می شوند. درشتی میوه ها در حد کوچک تا متوسط است و قطر متوسط آن ها حدود پنج سانتی متر است. شکل میوه ها از اندکی پخت تا کروی یا کشیده است و گاهی نیز هرمی شکل است. ضخامت پوست در حد متوسط است و اتصال نسبتاً محکمی به گوشت دارد، ولی براحتی قابل پوست گیری است. رنگ گوشت نارنجی تیره و دارای بافتی ترد و پرآب با طعم شیرین و معطر است (شکل ۱-۱۶). ارقام دیگری از نارنگی کلمانتین مانند نولس، ماریسول و کلمن روبی در کشور موجود هستند که در حضور گرده دهنده های دیگر تعداد اندکی بذر تولید می کنند و در صورتی که در محیط ایزوله پرورش یابند، میوه های تولیدی بدون بذر هستند.



شکل ۱-۱۶- نارنگی کلمانتین کادوکس

نارنگی پونکن (یونسی)^۱

رقمی سال آور است و نسبت به اغلب ارقام نارنگی تحمل کم تری به سرما دارد. از نظر زمان رسیدن میوه‌ها در ردیف اول ارقام میان رس قرار دارد و پس از نارنگی‌های انشو و کلمانتین می‌رسد. اندازه میوه‌ها بزرگ و شکل آن‌ها کروی تا اندکی پخت است. گوشت آن نارنجی‌رنگ با بافتی ترد و گوشتی و آبدار با مزه نسبتاً دلچسب و معطر است (شکل ۱-۱۷).

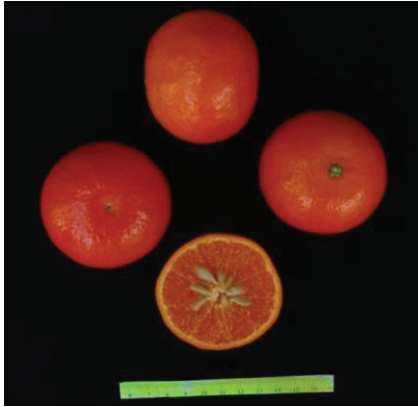


شکل ۱-۱۷- نارنگی پونکن (یونسی)

نارنگی پیچ^۱

پیچ از ارقام پربار و خودناسازگار محسوب می شود و برای تشکیل میوه به گرده دهندة مناسب نیاز دارد. میوه ها از لحاظ درشتی در حد متوسط است و دارای شکل پخت تا نیمه کروی هستند. ضخامت پوست متوسط است و رنگ پوست در زمان بلوغ نارنجی مایل به قرمز و رنگ گوشت میوه به رنگ نارنجی تیره است و بافت آن ترد و آبدار و بسیار معطر و شیرین است. رقمی بذردار، زودرس و حساس به خشکی است که قابلیت انبارمانی آن پایین است و به عارضه ترکیدگی قبل از برداشت پوست نیز

حساس است (شکل ۱-۱۸).



شکل ۱-۱۸- نارنگی پیچ

نارنگی یاشار^۱

دورگی کمپلکس و حاصل تلاقی مینئولا تانجلو با شانگشا است که در سال ۱۳۸۹ توسط مؤسسه تحقیقات مرکبات کشور معرفی شد. میوه‌ها اندازه متوسطی دارد، بذر دار، کروی تا پخت و دارای محور میانی نسبتاً توخالی هستند. پوست میوه به آسانی نارنگی‌های دیگر قابل جدا شدن از گوشت نیست. از دیررس‌ترین ارقام نارنگی محسوب می‌شود. پوست و گوشت میوه‌ها در زمان رسیدن نارنجی تیره

۱ - Yashar

می شود و عطر و طعم میوه عالی است (شکل ۱-۱۹). علاوه بر نارنگی یاشار، ارقام دیگری از نارنگی شامل نوشین، شاهین، پرنا و ورا توسط پژوهشکده مرکبات معرفی شده اند و ارقامی نیز در حال آزمایش است.



شکل ۱-۱۹- نارنگی یاشار

نارنگی کینوا

رقمی میان رس، پررشد و سال آور است. میوه ها بذردار، متوسط و شکل پخت دارند. پوست میوه ها نازک و چرمی با سطح صاف و صیقلی است که تقریباً بخوبی به گوشت میوه چسبیده، اما براحتی قابل پوست گیری است. گوشت میوه به رنگ زرد مایل به نارنجی، بسیار آبدار، خوش طعم و معطر است و بافتی سفت دارد (شکل ۱-۲۰).



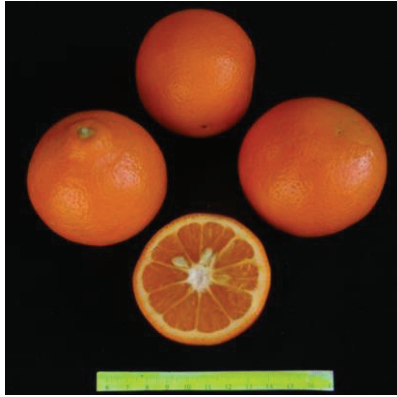
شکل ۱-۲۰- نارنگی کینو

نارنگی مینئولا تانجلو^۱

در اصل دورگی است که از تلاقی گریپ فروت دانکن و نارنگی دنسی مینئولا تانجلو به دست آمده است. رقمی پررشد، میان رس و پرمحصول، دارای میوه‌هایی با اندازه متوسط تا درشت به شکل پخت تا کشیده با گردنی کاملاً مشخص و زنگوله‌ای شکل و به رنگ نارنجی تیره است. پوست میوه به رنگ نارنجی مایل به قرمز و کاملاً به گوشت چسبیده است. میوه‌ها دارای گوشتی نارنجی با بافت ترد و آبدار، معطر و کمی ترش و کم‌بذر است. میوه‌ها از آذر تا بهمن ماه آماده برداشت هستند و تحمل

۱ - Minneola tangelo

بالایی در برابر ضربات مکانیکی ناشی از حمل و نقل دارند (شکل ۱-۲۱).



شکل ۱-۲۱- نارنگی مینئولا تانجلو

نارنگی اورلاند تانجلو^۱

دورگی بین گونه‌ای و حاصل تلاقی گریپ فروت دانکن و نارنگی دنسی و رقمی میان رس و پرمحصول است. نسبت به مینئولا تانجلو تحمل بیش تری به سرما دارد. میوه‌ها عموماً کروی تا تخم‌مرغی با اندازه‌ای متوسط تا درشت است و پوست آن‌ها نازک و نسبتاً صاف به رنگ نارنجی روشن تا تیره و کاملاً به گوشت چسبیده است. گوشت میوه معطر و کمی

۱ - Orlando tangelo

شیرین است و از اواخر آبان آماده برداشت است. برای حصول عملکرد بالا در این رقم به دگرگشی نیاز است و مناسب ترین ارقام گرده دهنده شامل تمپل، کینو، کلماتین و دنسی هستند. این رقم با مینئولا تانجلو ناسازگار است (شکل ۱-۲۲).



شکل ۱-۲۲- نارنگی اورلاند تانجلو

لیموشیرین^۱

درشتی میوه در حد متوسط است و شکل آن‌ها نیمه کروی تا پخت یا بیضی کوتاه است. پوست میوه نازک تا خیلی نازک و با سطحی صاف است و در زمان رسیدگی به رنگ سبز تا زرد مایل به نارنجی دیده می‌شود. گوشت میوه در زمان رسیدگی به رنگ زرد کهربایی، ترد، بسیار آبدار و به دلیل فقدان

اسید تا حدودی بی مزه است، ولی اغلب پس از خوردن میوه طعمی تلخ در دهان احساس می شود. رقمی حساس به سرما است (شکل ۱-۲۳).



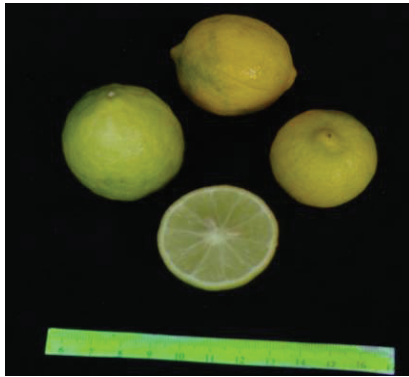
شکل ۱-۲۳- لیموشیرین

لیمو عمانی (لیمو آب شیراز)^۱

دارای تعداد زیادی شاخه های ترکه ای باریک و ظریف با تیغ های کوچک و شاخ و برگ متراکم با برگ های سبز روشن است. میوه ها خیلی کوچک، به شکل گرد، تخم مرغی واژگون یا بیضوی کوتاه است و حدود ۳ تا ۸ بذر دارد. پوست میوه خیلی

۱ - Key (Mexican) lime

نازک، دارای سطحی صاف و چرمی است که کاملاً به گوشت چسبیده است. رنگ پوست در هنگام رسیدگی ابتدا سبز روشن و در مرحله رسیدگی کامل به زرد متمایل می شود. گوشت میوه سبز مایل به زرد با بافتی ترد، آبدار و حاوی مقدار زیادی اسید و عطری دلپذیر است (شکل ۱-۲۴).



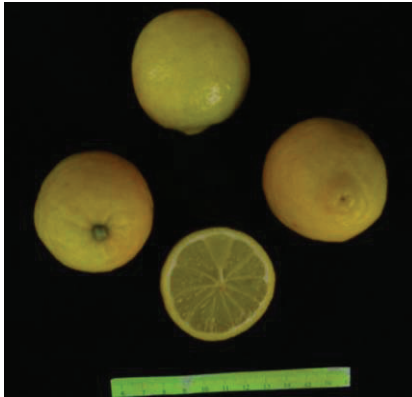
شکل ۱-۲۴- لیمو عمانی

پرشین لایم^۱

درختی با قدرت رویشی زیاد و تاجی عریض، گسترده و آویزان با شاخه هایی متراکم و بدون خار و به رنگ سبز است. میوه ها دارای اندازه ای متوسط تا کوچک و بی بذر یا کم بذر هستند. رنگ میوه ها

۱ - Tahiti

در مرحله رسیدگی کامل زرد رنگ پریده یا زرد مایل به سبز است. شکل میوه‌ها تخم مرغی، پخت، کشیده یا بیضی کوتاه است. پوست کاملاً به گوشت چسبیده است و گوشت میوه دارای بافتی ترد، آبدار و بسیار ترش است (شکل ۱-۲۵).



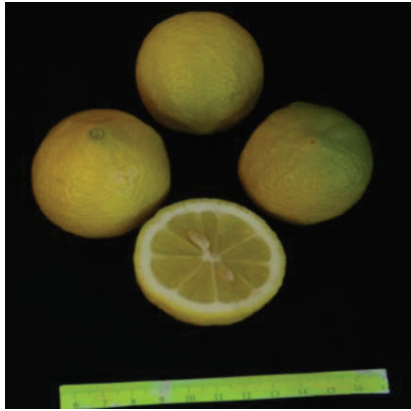
شکل ۱-۲۵- پرشین لایم

لیموی لیسبون^۱

درختانی پررشد و تیغ دار هستند که از باردهی بالایی برخوردارند. درشتی میوه‌ها در حد متوسط و شکل آن‌ها بیضوی کشیده با قاعده مخروطی و گردنی نامشخص است. تعداد بذر در هر میوه متغیر و

۱ - Lisbon lemon

از بی بذر تا کم بذر در نوسان است. ضخامت پوست زیاد و رنگ آن در زمان رسیدگی زرد است. بخش خوراکی میوه به رنگ سبز مایل به زرد و بافت آن ترد و آبدار و مزه آن خیلی ترش است (شکل ۱-۲۶).



شکل ۱-۲۶- لیموی لیسبون

لیمو اورکا^۱

رقمی همه سال آور است و میوه ها ریز تا متوسط به شکل بیضوی کشیده و گاهی تخم مرغی واژگون هستند. تعداد بذر در میوه ها متغیر است، ولی معمولاً رقمی کم بذر یا بی بذر است. گوشت میوه هنگام رسیدگی سبز مایل به زرد، ترد، آبدار و با

۱ - Eureka lemon

مزه‌ای کاملاً ترش است. میوه در تمام طول سال تولید می‌شود، اما بیش‌ترین میزان باردهی آن اواخر زمستان و فصل بهار و نیز اوایل تابستان است. جزء ارقام زودرس و پرمحصول محسوب می‌شود و در مقایسه با سایر ارقام حساسیت بیش‌تری به سرما و حمله حشرات از خود نشان می‌دهد (شکل ۱-۲۷).



شکل ۱-۲۷- لیموی اورکا

گریپ فروت مارش^۱

رقمی با قدرت رویشی بالا و تاج بزرگ و گسترده و پرمحصول است. میوه‌ها از نظر درشتی در حد متوسط، پخت تا گرد و معمولاً فاقد بذرنند یا تعداد بذر در آن‌ها اندک است. رنگ میوه در زمان رسیدگی

زرد کم رنگ تا زرد روشن است. پوست میوه چرمی با ضخامت متوسط است و کاملاً به گوشت چسبیده است. گوشت میوه به رنگ زرد نخودی، با بافت ترد و بسیار پرآب و خوشمزه است. میوه ها را می توان برای مدت طولانی با حفظ شکل ظاهری و کیفیت داخلی روی درخت نگه داشت و بخوبی حمل و نقل و انبار کرد. این رقم دیررس ترین رقم تجارتهی گریپ فروت است (شکل ۱-۲۸).



شکل ۱-۲۸- گریپ فروت مارش

گریپ فروت استار روبی^۱

میوه استار روبی شبیه به گریپ فروت مارش یا رد بلاش است، با این تفاوت که رنگ گوشت میوه صورتی پررنگ است. این میوه پررنگ ترین رنگدانه را

۱ - Star ruby

در بین گریپ فروت ها دارد، ولی اندازه اش کوچک تر از سایر گریپ فروت ها است. این رقم حساسیت بیش تری به قارچ فایتوفتورا، کمبود مواد غذایی و دمای پایین دارد (شکل ۱-۲۹).



شکل ۱-۲۹- گریپ فروت استار روبی

۱-۵-۲- پایه های مرکبات

در جدول ۱-۱ خصوصیات درختان پیوندی روی پایه های رایج مرکبات در ایران آمده است.

ادامه جدول ۱-۱

نام پایه	رقم پیوندشده	ویرگی هر بخشک پیوندی حاصل	ناریج	پونسیروس	کارتو سیتیج	ترویر سیتیج	سیتیروملو	ولکامریانا	رافلون	ماکروفیلا	کلونیاترا
تحمل فیتوفا	تحمل	تحمل	متوسط	خوب	متوسط تا خوب	کم	خوب	کم	کم	متحمل	متوسط
تحمل غرقاب	متوسط	متوسط	خوب	حساس	خوب	متوسط	متوسط	خوب	خوب	خوب	متوسط
تحمل خشکی	متوسط تا خوب	حساس	خوب	خوب	متوسط	متوسط	خوب	کم	کم	کم	خوب
تحمل بلایت	خوب	کم	خوب	کم	کم	متوسط تا خوب	کم	کم	کم	کم	خوب
تحمل تریسترا	حساس	متحمل	حساس	متحمل	متحمل	متحمل	متحمل	متحمل	متوسط	حساس	متوسط
تحمل کر تیس	متحمل	حساس	حساس	حساس	حساس	حساس	متوسط	متحمل	متوسط	متحمل	متوسط
تحمل نماتد	حساس	متحمل	حساس	متحمل	متحمل	متحمل	متحمل	حساس	حساس	حساس	حساس
مورگات	حساس	متحمل	حساس	حساس	حساس	حساس	متحمل	حساس	حساس	حساس	حساس
کلونیاترا ماندارین	رقم پیوندشده	ویرگی هر بخشک پیوندی حاصل	ناریج	پونسیروس	کارتو سیتیج	ترویر سیتیج	سیتیروملو	ولکامریانا	رافلون	ماکروفیلا	کلونیاترا

در جدول ۱-۲ فهرست ارقام و پایه های مناسب برای مناطق مختلف مرکبات خیز کشور آمده است.

جدول ۱-۲- فهرست ارقام و پایه های مناسب برای مناطق مختلف مرکبات خیز

گیلان		مازندران	
انواع ناول زودرس (نیوهال، ناولینا، تامسون، واشنگتن) هاملین، مارس، خونی و سالوستیانا	انواع ناول زودرس (نیوهال، ناولینا، تامسون، واشنگتن) هاملین، مارس، خونی و سالوستیانا	پر تقال	ارقام
پیچ، یونسی (پونکن)، کلمانتین (کادوکس، ماریسول، نولس و کلمن روبی)، انشو (میگاوا، اکتیسو، سوجیاما، ایشیگاوا، کلوزلینا، ایواساکی)، نوشین و شاهین	پیچ، یونسی (پونکن)، کلمانتین (کادوکس، ماریسول، نولس و کلمن روبی)، انشو (میگاوا، اکتیسو، سوجیاما، ایشیگاوا، کلوزلینا، ایواساکی)، نوشین و شاهین	نارنگی	
-----	-----	گریپ فروت	
-----	-----	لیموها	
نارنج، پونسپروس، ترویر سیترنج، کاریزو سیترنج، سیتروملو و فلاینگ دراگون	نارنج، پونسپروس، ترویر سیترنج، کاریزو سیترنج، سیتروملو، فلاینگ دراگون	پایه ها	

ادامه جدول ۱-۲

چهرم	جبرفت و کهنوج		
<p>انواع ناول، هاملین و مارس (مناطق معتدل)</p> <p>والنسیا، مارس و محلی (مناطق گرم)</p>	<p>برای مناطق دشت: انواع والنسیا (رود رد، اولیندا، فراست، دلتا سیدلس، والنسیا لیت)، مارس، سالوستیانا، محلی جبرفتی، هاملین، پارسون براون، ناولیت</p> <p>برای مناطق کوهپایه: واشنگتن ناول، نیوهال، ناولینا، ناولیت، محلی و مارس</p>	پرتقال	
<p>اورلاندو تانجلو، تانگور اورتانیک، کلمانتین، پیچ، یونسی، یاشار، پرتا و ورا (مناطق معتدل)</p> <p>کینو، اورلاندو تانجلو و مینتولا تانجلو (مناطق گرم)</p>	<p>اورلاندو تانجلو، کینو، کارا، مینتولا تانجلو، دانسی، تانگور اورتانیک، یاشار</p>	نارنگی	ارقام
-----	روبی استار، رد بلاش، فلیم و مارش	گریپ فروت	
<p>لیموشیرین، پرشین لایم، مکزیکن لایم و لمون لیسبون (مناطق گرم)</p>	<p>مکزیکن لایم، پرشین لایم، لمون لیسبون و لیموشیرین</p>	لیموها	
<p>نارنج، مکزیکن لایم، سینترنج، ولکامریانا، رانگپور لایم، رافلنمون، بکرایبی</p>	<p>نارنج، ولکامریانا و رافلنمون</p>	پایه ها	

ادامه جدول ۱-۲

هرمزگان			
میناب	حاجی آباد		
محلی	محلی، واشنگتن ناول، تامسون ناول، ناولیت، اسپیرینگ ناول و والنسیا (دیررس)	پرتقال	ارقام
کینو	سباهو، اورلاندو تانجلو و مینولا تانجلو، تانگور ارتانیک	نارنگی	
روبی رد، رد بلاش، قلیم و مارش سیدلس	مارش سیدلس، قلیم و رد بلاش	گریپ فروت	
مکزیکن لایم	لایم، لمون لیسبون و لمون میر (Meyer)، پرشین لایم	لیموها	
ماکروفیلا، مکزیکن لایم، نارنج و کلئوپاترا	نارنج و بکرایبی	پایه ها	

ادامه جدول ۱-۲

دزفول	داراب		
مارس، والنسیا، محلی، هاملین و واشنگتن ناول، ناولیت	هاملین، واشنگتن ناول، تامسون ناول، ناولیت و والنسیا، خونی مورو، خونی سانگین، مارس (مناطق معتدل) والنسیا و مارس (مناطق گرم)	پرتقال	ارقام
کینو، شمل، اورلاندو تانجلو، پرل تانجلو و مینئولا تانجلو، تانگور ارتانیک	کینو (گرم و معتدل - عمر کوتاه تا ۱۰ سال)، اورلاندو تانجلو (گرم و معتدل) و مینئولا تانجلو (گرم و معتدل) - کلمانتین برای مناطق معتدل خنک (زودرس ولی حساس به سرما و گرما)	نارنگی	
رد بلاش، فلیم و مارش	رد بلاش، فلیم، روبی استار (مناطق معتدل و گرم)	گریپ فروت	
مکزیکن لایم، پرشین لایم، لمون لیسبون	مکزیکن لایم، لیسبون، پرشین لایم (مشکل ناتراسیا) و اورکا	لیموها	
نارنج و ولکامریانا	مکزیکن لایم، نارنج، ولکامریانا	پایه ها	

۱-۶- تولید نهال مرکبات

معمول ترین شیوه تکثیر مرکبات پیوند جوانه و بویژه پیوند سپری (*T-budding*) است که روی پایه های بذری انجام می شود.

برای تولید پایه مناسب باید بذرهایی سالم و قوی را از میوه های کاملاً رسیده موجود روی شاخه های سالم و قوی تهیه کرد. برای جلوگیری از کاهش قوه نامیه بذرها باید آن ها را پس از خروج از میوه با آب سرد شست تا لعاب اطراف بذرها جدا شود (شکل ۱-۳۰). بذرهایی حاصل را برای حذف عوامل قارچی می توان به مدت حدود ۱۰ دقیقه در محلول سه در هزار کاپتان یا هر قارچ کش مناسب دیگری غرقاب کرد یا به مدت ۱۰ دقیقه در آبی با دمای ۵۲ درجه سانتی گراد قرار داد. بذرها در مرحله بعد در شرایط دمای اتاق، با تهویه مناسب و دور از تابش مستقیم آفتاب روی صفحه ای مشبک که با گونی کتفی یا پارچه نخی مفروش شده است پهن می شوند تا بتدریج و در مدت پنج تا هفت روز خشک شوند و آماده انبار کردن شوند. در مرحله انبارش می توان آن ها را تا فصل کشت درون کیسه نایلونی دربسته و در طبقه پایین یخچال (دمای تقریبی سه تا چهار

درجه سانتی گراد (نگهداری کرد.



شکل ۱-۳۰- میوه آماده برای بذرگیری و بذرهای تمیزشده

۱-۶-۱- کشت بذر

کاشت بذر مرکبات در شمال ایران در اواسط اسفند و در استان های جنوبی و نوار مرکزی کشور در بهمن ماه انجام می شود، خاک مناسب کاشت هم بسترهای ماسه به علاوه پرلیت اندازه ۳ تا ۴ میلی متر با نسبت ۷۰ به ۳۰ درصد است و کاشت

بذر در عمق سه تا چهار سانتی متر با فاصله خطوط ۲۰ تا ۲۵ سانتی متر انجام می شود.

پس از آنکه گیاهان بذری به ارتفاع تقریبی ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر می رسند، آن ها را به خزانه دوم (انتظار) منتقل می کنند. خزانه انتظار ممکن است زمینی یا گلدانی باشد. نوع گلدانی بیش تر معمول است و برای تولیدکننده نهال نیز راحت تر است (شکل ۱-۳۱). برای ایجاد خزانه گلدانی بهتر است گلدان هایی با قطر دهانه ۱۵ تا ۲۰ سانتی متر و ارتفاع ۳۰ سانتی متر انتخاب شود. برای اطمینان از یکنواختی رشد نهال های بذری لازم است در زمان انتقال به خزانه انتظار تمام گیاهانی که از سایرین خیلی کوتاه تر یا بلندتر هستند دور انداخته شوند. همواره توصیه می شود گیاهچه هایی را که دچار پیچیدگی طوقه شده اند و تولیدکنندگان اصطلاحاً به آنها «گردن غازی» می گویند، کنار بگذارید.

مخلوط خاک به کار برده شده در خزانه انتظار شامل حجم های مساوی از ماسه، کود دامی پوسیده و خاک مرغوب زراعی است و در کشت بدون خاک هم به صورت نسبت ۷۰ درصد کوکوپیت و ۳۰ درصد پیت موس است. برای کاشت گیاهچه های بذری

بهتر است ابتدا توسط میخ نشا سوراخی را با عمق و پهنای مناسب در بستر خزانه انتظار ایجاد کنید و سپس ریشه گیاهچه‌ها را به ملایمت و بدون پیچیدگی ریشه درون این حفره جای دهید. بدیهی است که رعایت اصول باغبانی، بویژه انجام آبیاری منظم، تغذیه متعادل، حذف پاجوش‌ها و تنه‌جوش‌ها، مبارزه با علف‌های هرز و نیز استفاده از سایبان که در نواحی گرمسیری موجب حفظ نهال‌های جوان از خطر آفتاب سوختگی خواهد شد، نقش بسیار مهمی در تسریع رشد نهال‌ها و آمادگی آن‌ها برای اجرای پیوند خواهد داشت.

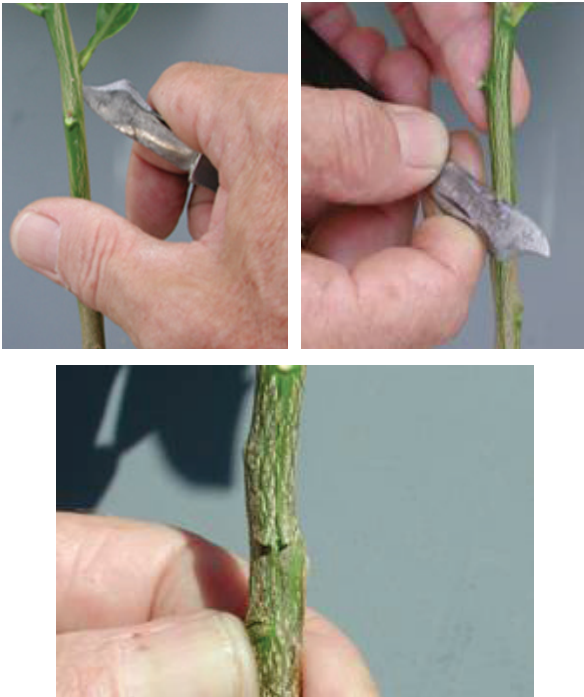


شکل ۱-۳۱- خزانه انتظار زمینی (راست) و گلدانی مرکبات (چپ)

۱-۶-۲- عملیات پیوندزنی

با توجه به شرایط پرورش نرک معمولاً پس از گذشت ۴ تا ۱۰ ماه از کشت نهال‌ها در خزانه دوم

می‌توان برای اجرای عمل پیوند اقدام کرد. معمولاً پایه‌های مرکبات در شرایط شمال ایران در حدود اردیبهشت و شهریور ماه به دلیل جریان خوب شیره نباتی پوست‌دهی مناسبی دارد و می‌توان برای ایجاد شکافتی تی‌شکل (T) روی پوست پایه و استقرار جوانه پیوندک در زیر آن اقدام کرد (شکل ۱-۳۲).



شکل ۱-۳۲- برش عمودی (بالا چپ) و افقی (بالا راست) و پوست باز شده پایه (پایین) مرکبات

چنین شرایطی در جنوب و نواحی مرکزی کشور حدوداً در اوایل فروردین تا اواسط اردیبهشت و نیز اوایل مهر تا اوایل آذر محقق می شود. برای افزایش اطمینان از گیرایی پیوند بهتر است از پایه‌هایی استفاده شوند که قطر تنه آن‌ها به اندازه یک مداد (قطر حدود یک سانتی متر) رسیده باشد. ارتفاع توصیه شده برای انجام پیوند و استقرار پیوندک بر روی پایه، ۲۰ تا ۳۰ سانتی متری سطح زمین است. در این نوع پیوند، هر پیوندک شامل جوانه‌ای همراه با پوست و لایه‌ای نازک از چوب زیر جوانه است. برای تهیه پیوندک از یک سانتی متری بالای جوانه پیوندک با چاقو برشی نسبتاً مایل و در امتداد شاخه حامل پیوندک ایجاد می شود و تا فاصله کوتاهی در زیر جوانه ادامه می یابد.

پس از تهیه پیوندک باید آن را در محلی که برش T ایجاد شده است به طور کامل در زیر پوست جای دهید و بخشی از آن را که بیرون از شکاف پایه قرار می گیرد قطع کنید (شکل ۱-۳۳ و ۱-۳۴).

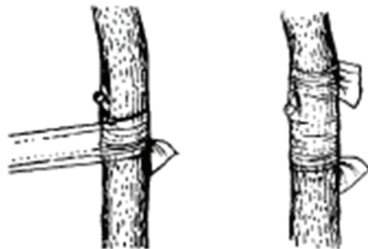


شکل ۱-۳۳- مراحل جدا کردن جوانه پیوندک



شکل ۱-۳۴- مراحل استقرار جوانه پیوندک در زیر پوست پایه

بستن پیوندک توسط نوار نایلونی روی پایه باید به گونه ای باشد که جوانه پیوندک از جای خود حرکت نکند و رطوبت بافت پیوندک نیز از آن خارج نشود. بستن نوار پیوند از پایین پیوندک شروع می شود و پس از آنکه این نوار سه تا چهار دور به اطراف ساقه پیچیده شد، چند دور نیز در بالای پیوندک به دور ساقه پیچیده می شود و در نهایت گره زده شود (شکل ۱-۳۵).



شکل ۱-۳۵- بستن نوار پیوندی روی پایه

۱-۶-۳- تربیت و هرس فرم نهال پیوندی

پس از آنکه جوانه پیوندک با بستن به قییم به صورت تک شاخه رشد کرد و تنه نهال را تشکیل داد (شکل ۱-۳۶) لازم است که به منظور تشکیل تاج، اقدام به سربرداری شاخه پیوندک از ارتفاع ۸۰ تا ۱۰۰ سانتی متری سطح زمین کرد. توضیح اینکه ارتفاع سربرداری برای ارقام پیوندی روی پایه های پاکوتاه کننده باید کم تر از مقادیر توصیه شده برای پایه های استاندارد باشد. به این منظور بهتر است اغلب ارقام معمول مرکبات را که روی چنین پایه ای پیوند شده است، حداکثر از ۶۰ سانتی متری سطح زمین سربرداری کرد.



شکل ۱-۳۶ رشد جوانه پیوندک



ادامه شکل ۱-۳۶ - هدایت جوانه پیوندک توسط قیم پس از سرزنی پایه

در مرحله بعدی لازم است که از رویش های فرعی حاصل از سربرداری تنه، تعداد سه تا چهار شاخه اصلی را که در جهات مختلف پیرامون تنه هستند و فاصله خوبی از یکدیگر دارند، از ارتفاع ۴۵ تا ۵۵ سانتی متری سطح خاک انتخاب کرد تا ساختاری قوی برای درخت پایه گذاری شود. شاخه های مذکور را نیز باید از ۱۵ تا ۲۰ سانتی متری انتهای آن ها سرزنی کرد و سایر شاخه های جانبی منشعب از تنه را حذف کرد. سربرداری نهال که به منظور تحریک تولید شاخه جانبی انجام می شود، در خزانه انتظار نتایج بهتری خواهد داشت؛ اما از آنجایی که غالباً کشت نهال ها در خزانه با فاصله کم تری

انجام می‌شود، اجرای آن را به زمین اصلی موکول می‌کنند. در مرحله دوم هرس نهال‌های پیوندی که در طول فصل رشد انجام می‌شود، تمام پاجوش‌ها و تنه‌جوش‌هایی که از ارتفاع کم‌تر از ۴۵ تا ۵۵ سانتی‌متری سطح زمین به وجود آمده‌اند به محض رؤیت حذف می‌شوند تا جلوی رشدشان گرفته شود و حذفشان به آسانی ممکن باشد (شکل ۱-۳۷). در برخی از مناطق مرکبات خیز تنه نهال‌های جوان را از کمی بالاتر از سطح زمین تا زیر اولین انشعاب تاج با لایه‌ای محافظ می‌پوشانند و به این ترتیب مانع از رویش‌های ناخواسته در این بخش از درخت می‌شوند.



شکل ۱-۳۷ حذف تنه جوش ها

فصل دوم داشت



۲-۱- اصول فنی به باغی

۲-۱-۱- هرس

مزایای هرس عبارتند از:

- * افزایش سطح بارآوری درخت از طریق تشویق فتوسنتز
- * بهبود وضعیت تهویه درون تاج
- * ارتقای کارایی مصرف آب و راندمان فتوسنتز
- * افزایش کیفیت خوراکی میوه تولیدی
- * مبارزه با سال آوری در ارقام مستعد
- * کنترل شکل تاج (بویژه در ارقام با عادت رشد عمودی)
- * افزایش میزان تحمل در برابر تنش های محیطی
- * مبارزه با عوامل بیماری زا و آفات
- * امکان بازجوانی درختان مسن و غیراقتصادی
- * ارتقای کارایی عملیات محلول پاشی (سم و کود)
- * تسریع سرعت برداشت محصول و افزایش کارایی برداشت

۲-۱-۱-۱- انواع هرس در مرکبات

هرس فرم

به معنای ایجاد تغییراتی در فرم طبیعی و شکل رویشی درخت و دادن فرم مناسب به تاج است. با این هرس، اسکلتی مناسب برای باروری بهینه در سال های آتی ایجاد می شود و به این ترتیب، ضمن

ایجاد فرم مناسب تاج و تنظیم شاخه بندی، مبارزه با آفات و امراض تسهیل می شود و هزینه برداشت کاهش می یابد. از طرف دیگر، ورود نور به درون تاج تسهیل می شود و رنگ و کیفیت درونی آن ها بهبود می یابد. برای اجرای این هرس، ابتدا نهال از ارتفاع ۸۰ تا ۱۰۰ سانتی متری زمین سربرداری می شود و تعداد سه تا چهار شاخه اصلی روی تنه که در جهت های مختلف و با فاصله عمودی حدود ۱۰ سانتی متر از یکدیگر باشند و زاویه مناسبی با تنه داشته باشند، نگه داشته می شود. فاصله بین محل اولین شاخه های منشعب از تنه اصلی تا سطح زمین ۴۵ تا ۵۵ سانتی متر و درختان بر حسب نیاز، پاکوتاه یا پابلند تربیت می شوند (شکل ۲-۱). بعد از اجرای هرس فرمدهی، به مدت سه الی چهار سال نیاز به هرس نیست و بعد از این مدت، حذف شاخه های ناخواسته درون تاج ضروری است (شکل ۲-۲).



شکل ۱-۲- فرم دهی نهال



شکل ۲-۲- حذف شاخه های اضافی

هرس نگهداری

این هرس بیش تر شامل حذف شاخه های فصلی متراکم یا شاخه های متمایل به داخل تاج درخت است و باید در مرحله باردهی کامل انجام شود. به این ترتیب از قطور شدن شاخه های زائد که هرس آن ها در آینده زخم های بزرگی به جا می گذارد، ممانعت می شود. طبیعت درخت ایجاب می کند هر چند سال یک بار شاخه های قدیمی، خشک، نرک و فرسوده داخل تاج را که به رغم مراقبت های دائمی انبوه می شوند حذف کنیم تا داخل تاج از نور کافی برخوردار شود (شکل ۲-۳).



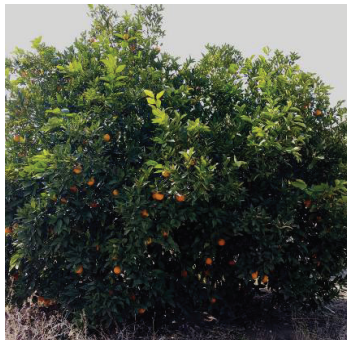
شکل ۲-۳- حذف شاخه های خشک، آفت زده و نرک درون تاج درخت

هرس باردهی

این هرس همزمان با هرس مراقبت و پس از رفع خطر سرمای زمستانی است و هدف از آن تحریک درخت به ایجاد شاخه‌های جدید و برقراری تعادل بین اندام‌های هوایی و ریشه و همچنین تنظیم باردهی سالانه و کاهش شدت سال آوری است.

هرس احیا (جوان سازی)

این هرس روی درختان قدیمی صورت می‌پذیرد، زمانی که تاج درخت کاملاً فرسوده شده و شاخه‌هایی ضعیف تولید می‌کند و از نظر اقتصادی محصول خوب نمی‌دهد. با این هرس شاخه‌های زائد هرس شدید می‌شوند. در این هرس ۳۰ تا ۴۰ سانتی متر بعد از محل انشعاب تنه شاخه‌ها هرس شدید می‌شوند و محل زخم‌ها با چسب پیوند پوشانده می‌شود (شکل ۲-۴).



شکل ۲-۴- هرس جوان سازی یا احیای درخت

سرزنی درختان مرکبات (Topping)

عبارت است از حذف بخش انتهایی تاج درخت برای کاهش ارتفاع، از میان رفتن تسلط انتهایی، تحریک شکستگی خواب جوانه های جانبی و همچنین باعث ورود نور بیش تر به قسمت های داخلی درخت و در نتیجه باعث افزایش راندمان محلول پاشی و ارتقای کیفیت میوه می شود. این عمل موجب ایجاد تمایل به رشد بوته ای و ایجاد درختانی با تاج فشرده خواهد شد. پرچین سازی های مکانیکی در واقع فرم هایی از عملیات سرزنی شاخه ها هستند. اجرای مکانیزه روش سرزنی در کشورهای مرکبات خیز امری متعارف است که از ماشین آلات مخصوص استفاده می شود و این عمل هر چهار سال یک بار صورت می گیرد (شکل ۲-۵).



شکل ۲-۵- هرس سرزنی

۲-۱-۲-۲- واکنش درختان به هرس شدید

هرس شدید، رشد رویشی جدید را بویژه اگر قبل از ظهور شاخساره‌های بزرگ انجام شود، تحریک می‌کند. واکنش رویشی به هرس در جایی به بیش‌ترین حد خود می‌رسد که شدیدترین برش‌ها اعمال می‌شود که موجب ایجاد تمایلی شدید در درختان هرس شده برای بازیابی شکل طبیعی‌شان خواهد شد. هرس شدید باعث کاهش میوه‌دهی و افزایش درشتی میوه و محتوای عصاره میوه‌ها، کاهش املاح محلول و اسید می‌شود و معمولاً تغییری را در نسبت املاح محلول به اسید در پی نخواهد داشت. چنین هرسی در باغ‌هایی با شاخ و برگ درهم فرورفته به‌طور اصولی به کاهش محصول در نخستین سال اجرای هرس منجر می‌شود، ولی عملکرد در دومین یا سومین سال بعد از آن احیا خواهد شد. به‌هرحال این مسئله می‌تواند بر حسب قدرت درخت، شرایط باغ و اندازه محصول قبلی متفاوت باشد.

۲-۱-۲- تنش خشکی در مرکبات

۲-۱-۲-۱- خسارت‌های حاصل از خشکی در مرکبات

کمبود آب (تنش خشکی) بر اساس طول مدت زمان دوام آن به دو حالت موقتی و دائمی تقسیم می‌شود. کمبود موقتی اغلب در اواسط روزهای گرم تابستان است و طی آن، میزان آب گیاه در اثر بالابودن شدت تبخیر و تعرق کاهش پیدا می‌کند که موجب بروز اثرات پژمردگی موقت در گیاه خواهد شد. در کمبود دائمی (ماندگار) خشکی برای مدت زمان بیش تری ادامه پیدا می‌کند و در این حالت ممکن است گیاه در اثر تداوم خشکی از بین برود. تنش آبی می‌تواند در تمام مراحل رشدی درختان مرکبات اثرات منفی چشمگیری داشته باشد. وجود مقدار کافی آب در اطراف ریشه درختان مرکبات اثر زیادی در گل‌دهی و تشکیل میوه دارد و با تنظیم مناسب ریزش گل و میوه می‌تواند نقش مهمی در درستی میوه‌ها، عملکرد درخت، کیفیت داخلی میوه و رشد و نمو تاج داشته باشد.

درجه خسارت‌های وارده از خشکی در باغ‌های مرکبات موضوعی است که بستگی زیادی به زمان بروز تنش، سن درخت، اندازه تاج، گونه کشت شده،

مرحله رشد و نموی درخت، شرایط اقلیمی و نوع خاک منطقه دارد. هرگاه ترکیبی از بادهای خشک و دمای بالا داشته باشد، اثراتی مشابه تنش خشکی حتی در باغ‌های مرکباتی که خاک مرطوبی دارند دیده خواهد شد. در خشکی‌های شدید کیفیت میوه کاهش پیدا می‌کند و رشد آن‌ها کم‌تر از معمول می‌شود. از طرف دیگر، میوه‌ها ریزش می‌کنند و عملکرد بشدت کاهش می‌یابد. کاهش مقدار آب آبیاری سبب افزایش سطح شوری خاک نیز خواهد شد و بر این اساس، لازم است تا درجه شوری خاک به‌طور مرتب بررسی شود. شایان ذکر اینکه شوری آب آبیاری نیز می‌تواند به نوبه خود باعث بروز اثرات مربوط به خشکی شود و بنابراین باید شوری آب نیز به صورت دوره‌ای و مرتب بررسی شود. همچنین شدت زیاد آفتاب می‌تواند باعث ایجاد تنش خشکی در مرکبات شود.

یکی از عوارض مهم و اقتصادی حاصل از خشکی اوایل فصل در باغ‌های مرکبات عبارت از تشدید ترکیدگی قبل از برداشت میوه است. این عارضه بویژه در ارقام ناف دار و همچنین رقم‌هایی که میوه‌های پخت دارند بیش‌تر است. بدیهی است

که میوه‌های ترک خورده یکی از منابع مهم آلودگی‌های قارچی در باغ و انبار هستند و می‌توانند موجب بروز خسارت به میوه‌های سالم شوند.

۲-۱-۲-۲- راهکارهای کاهش تنش خشکی

- استفاده از پایه‌های متحمل به خشکی مانند رافلمون، لایم، ولکامریانا، ماکروفیلا، رانگپورلایم و کاریزوسیترنج؛
- به کار بردن سیستم‌های آبیاری تحت فشار به جای روش‌های سنتی آبیاری؛
- تراس بندی زمین قبل از کاشت درختان در زمین‌های شیب دار؛
- آبیاری درختان در هنگام غروب یا اوایل صبح؛
- استفاده از برنامه صحیح کوددهی برای بهبود قدرت درخت و ارتقای کارایی ریشه‌ها در جذب آب؛
- برداشت زودتر میوه‌ها؛
- کاربرد مواد سفیدکننده مانند کائولین با غلظت ۴ تا ۵ درصد برای جلوگیری از آفتاب سوختگی و کاهش تنش خشکی.

۲-۱-۳- تنش سرمایی در مرکبات

۲-۱-۳-۱- عوامل مؤثر در میزان تحمل مرکبات

در برابر سرما و یخ زدگی

بدیهی است هرچه درجه برودت هوا بیش تر یا دوره یخبندان طولانی تر باشد، شدت خسارت سرمایی بیش تر می شود. درختان در حال استراحت مقاومت بیش تری دارند و از طرف دیگر، درختان میوه دار در مقایسه با درختان فاقد میوه به یخبندان حساس تر هستند. سلامت و قدرت درخت نیز در حساسیت به سرما نقش دارد و درختان بیمار، آفت زده یا درختانی که در شرایط نامساعد محیطی رشد کرده اند به یخبندان حساس ترند. مناسب بودن تغذیه درخت نیز باعث رشد بهتر و در نتیجه افزایش مقاومت آن به سرما می شود. واضح است که موضوع نوع پایه و پیوندک انتخابی می تواند تا حدود زیادی در مقاومت یا حساسیت درختان مؤثر باشد. برای مثال مقاومت نارنگی ها و بویژه رقم انشو بیش تر از پرتقال است و در بین پایه ها نیز پونسیروس در مقابل یخبندان مقاومت بالایی دارد.

۲-۱-۳-۲- آسیب‌های ناشی از یخبندان در مرکبات

۲-۱-۳-۱-۲- نشانه‌های خسارت یخبندان در میوه

در تنش یخ‌زدگی به علت افزایش تولید ترکیبات لیمونین و نارنجین، میوه مرکبات تلخ می‌شود. گاهی خسارت سرما و یخبندان باعث بروز لکه‌هایی در سطح میوه می‌شود. در چین وضعیتی پوست آسیب‌دیده میوه‌های مرکبات به رنگ نارنجی روشن ظاهر می‌شود که در بعضی موارد به دلیل خسارت شدید یخبندان، به صورت کرم روشن نیز قابل رؤیت است. این تغییر رنگ عموماً از دم میوه شروع می‌شود و در آسیب‌های بیش‌تر تا نوک آن نیز گسترش می‌یابد. در خسارت‌های شدیدتر احتمال ریزش میوه نیز هست (شکل ۲-۶).



شکل ۲-۶- خسارت یخبندان روی میوه



ادامه شکل ۲-۶- خسارت یخبندان روی میوه

۱-۲-۳-۲- نشانه‌های خسارت یخبندان در برگ

علائم یخبندان در برگ مرکبات در مراحل اولیه بروز تنش کاملاً مشهود نیست، ولی بعد از گرم شدن هوا و ذوب شدن یخ درون بافت گیاهی، برگ‌ها شروع به آب‌گزیدگی یا خیس شدن می‌کنند و نرم و لهیده می‌شوند که در صورت جزئی بودن خسارت، احتمال احیا و برگشت آن‌ها نیز وجود دارد. از علائم ظاهری دیگر در برگ‌های آسیب‌دیده از یخبندان، روشن شدن رنگ سبز یا رنگ پریدگی، قهوه‌ای شدن پشت برگ و در مواردی از بین رفتن رنگ سبز (به دلیل تخریب کلروفیل) است. در خسارت‌های شدید، به دلیل تخریب دیواره سلولی و خروج آب،

برگ‌ها خشک می‌شود که ممکن است مدت‌ها روی درخت نیز باقی بمانند (شکل ۷-۲).



شکل ۷-۲- خسارت یخبندان در برگ

۲-۱-۳-۲-۳- نشانه‌های خسارت یخبندان روی

شاخه و تنه درخت

در خسارت یخ‌زدگی شدید، پس از گرم شدن هوا شاخه‌های آسیب‌دیده قهوه‌ای و خشک می‌شوند که بیانگر مرگ بافت شاخه گیاه است. اگر بعد از تنش یخبندان زیر پوست شاخه سبز باشد، نشان‌دهنده زنده بودن آن است. در مواردی که کامبیوم از بین رفته باشد، علائم ترک خوردگی و سست شدن پوست در شاخه و تنه مشاهده می‌شود که در بعضی موارد با نشانه‌های بیماری گموز اشتباه گرفته می‌شود (شکل ۲-۸).



شکل ۲-۸- خسارت یخبندان روی شاخه و تنه



ادامه شکل ۲-۸- خسارت یخبندان روی شاخه و تنه

- ۲-۱-۳-۳- راهکارهای پیشنهادی برای مقابله
 با تنش سرما و یخبندان
 ۲-۱-۳-۳-۱- توصیه‌های مربوط به قبل از یخبندان

انتخاب مکان

اولین مرحله در انتخاب مکان کاشت، مشورت با کارشناسان و باغداران محلی است. گام بعدی در شناسایی مکان‌های مناسب کشت، ارزیابی داده‌های هواشناسی و تعیین احتمال خطر یخبندان است (با توجه به دمای بحرانی برای محصول مورد نظر). در انتخاب مکان باید توجه داشت که هوای خنک

متراکم تر و سنگین تر از هوای گرم است که به طرف پایین شیب سرازیر می شود، بنابراین نقاط گود همچون مناطق پایین دست و دره در مقایسه با دامنه دمای سردتری دارند که در مدیریت احداث باغ باید مورد توجه قرار گیرد.

احداث بادشکن

در مناطقی با توجه به یخبندان انتقالی وجود بادشکن می تواند مفید باشد. ولی در نواحی با یخبندان تشعشعی، به دلیل وارونگی دما باید ردیف درختان در باغ طوری اجرا شود که ضمن دریافت نور کافی، قابلیت عبور هوای سرد را نیز داشته باشد.

انتخاب رقم و پایه متحمل به یخبندان

در مناطقی که احتمال یخبندان وجود دارد، کشت ارقام زودرس نارنگی و پرتقال توصیه می شود. در بین پایه ها نیز متحمل ترین پایه پونسیروس است. این در حالی است که پایه های رافلمون، رانگپورلایم، ولکامریانا و ماکروفیلا جزء پایه های حساس هستند که برای مناطق مستعد یخبندان توصیه نمی شوند.

مدیریت تغذیه، کنترل آفات و بیماری‌های مرکبات

به طور کلی درختان سالم و نمونه‌هایی که مقادیر بهینه و متعادل عناصر غذایی را دریافت کنند، در مقابل تنش دمای پایین متحمل‌تر هستند.

مدیریت تربیت درختان

برای پیشگیری از شکستگی شاخه اصلی و تاج درختان، در زمان تربیت نهال، انجام عمل هرس فرم لازم است. همچنین در مرحله میوه‌دهی زیاد یا بارش سنگین برف نیز از قیم استفاده شود تا احتمال شکستگی شاخه کاهش یابد.

مدیریت هرس

در سال‌های بعد از تربیت نهال نیز باید از طریق هرس و حذف شاخه‌های بیمار، خشکیده و نرک اقدام به سبک‌سازی و بازنگه داشتن تاج کرد تا از احتمال شکستن شاخه‌ها بر اثر تجمع سنگین برف ممانعت شود.

سفید کردن و پیچیدن پوشش به دور تنه درخت

پوست تنه درختان گاهی در نتیجه نوسانات دمایی از یک روز گرم تا یک شب یخبندان ترک می‌خورند، با سفید کردن تنه (دوغاب آهک یا کائولین دو درصد) در اواخر پاییز (دمای هوا بالای ۱۰ درجه سانتی‌گراد)، می‌توان مشکل فوق را تا حدی کاهش داد. تنه باید از سطح زمین تا ارتفاع ممکن توسط پوشش رنگی سفید شوند. روش دیگر در محافظت تنه از یخبندان، کاربرد پوشش عایق (کاه و کلش، برگ درخت، گونی یا فوم) است (شکل ۲-۹). وقتی تنه در پوشش پیچیده می‌شود، احتمال حمله بیماری قارچی افزایش می‌یابد، بنابراین استفاده از قارچ کش پیش از پیچاندن پوشش به دور تنه توصیه شده است.



شکل ۲-۹- محافظت نهال در برابر سرما

برداشت میوه

برداشت میوه (قبل از فرارسیدن فصل یخبندان) درختان باعث افزایش مقاومت آنها در برابر یخبندان می شود.

حفاظت از نهال گلدانی در فضای آزاد

به باغدارانی که به تولید نهال های گلدانی (دارای قابلیت جابه جایی) در فضای آزاد اقدام می کنند، در صورت پیش بینی بارش برف و بروز یخبندان توصیه می شود نهال را به صورت خوابیده روی زمین قرار دهند تا گیاهان در زیر برف مدفون شوند و تا زمان ذوب شدن برف در همان حالت باقی بمانند و از خطر یخبندان محافظت شوند.

۱-۲-۳-۳-۲- توصیه های مربوط به زمان وقوع

یخبندان

تأمین رطوبت مناسب بستر و هوای

اطراف درخت

یکی از مشکلاتی که اثر یخبندان را تشدید می کند، کاهش رطوبت هوای اطراف درخت و بستر کشت آن است. این وضعیت بیش تر در مناطقی با

رطوبت نسبی پایین هوا در زمان بروز تنش یخبندان (بخصوص یخبندان تشعشعی) و در خاک‌هایی که بسترهای شنی دارند کاملاً مشهود است. در این مناطق می‌توان با تأمین رطوبت کافی هوا و بستر کشت از طریق سیستم‌های مناسب آبیاری، از تشدید اثرات منفی یخبندان جلوگیری کرد.

افزایش دمای محیط باغ

یک روش برای جایگزینی انرژی از دست رفته گیاهان در شب‌های یخبندان، سوزاندن سوخت در انواع مختلف بخاری‌ها، کاه و کلش و حتی ضایعاتی همچون لاستیک خودرو است.

عدم اجرای هرگونه عملیات محلول‌پاشی یا کنارزدن برف از روی درخت

در صورت اجرای محلول‌پاشی روی تاج درختان در زمان وقوع یخبندان یا پاک کردن شاخ و برگ درختان از برف، خسارت سرمازدگی تشدید خواهد شد.

۲-۱-۳-۳-۳-توصیه‌های مربوط به زمان پس

از یخبندان

- دفن میوه‌های ریزش یافته
- خارج کردن شاخه‌های شکسته از باغ
- شناسایی شاخه‌های خشک شده و حذف آن‌ها
- در بهار سال بعد
- تغییر برنامه کوددهی
- دقت کنید که به نسبت درصد شاخه‌های ازبین‌رفته درختان، از میزان کودهای شیمیایی مورد نیاز درخت بکاهید و مقدار قابل توصیه را نیز در چندین نوبت به کار ببرید. ضمناً انجام دو مرحله محلول پاشی (پس از ریزش گل‌ها و بعد از ریزش جودرو) با کودهای حاوی عناصر روی، مس، آهن و منگنز با غلظت ۱/۵ تا ۲ در هزار توصیه می‌شود.

۲-۲- تغذیه باغ‌های مرکبات

۲-۲-۱- مقدمه

برنامه کوددهی موفقیت‌آمیز از طریق ارزیابی دقیق عناصر غذایی در خاک و برگ، ارزیابی عملکرد و کیفیت میوه و توجه به علائم ظاهری و سابقه کوددهی و بسیاری از ملاحظات و اطلاعات تشخیصی در سال‌های متمادی

به دست می آید. البته بسیاری از عوامل دیگر نیز ممکن است در تدوین برنامه کوددهی موفق مورد توجه قرار گیرد. با ارزیابی داده های حاصل از تجزیه خاک و آب و آشنایی با علائم کمبود یا مسمومیت عناصر مختلف، از طریق مشاهده و نیز بر اساس سن درختان باغ (بویژه در سال های اولیه احداث باغ)، دقت در وضع رشد درختان و میزان باروری و تناسب جوانه های گل با جوانه های برگ و شاخه، تطبیق نتایج به دست آمده از تجزیه ها با وضع درختان و نتیجه گیری کلی می توان برای اصلاح و تعدیل برنامه کوددهی هر باغی اقدامات مدیریتی مناسب را انجام داد. برای درک اهمیت عناصر ضروری، جدول زیر می تواند به باغداران و کارشناسان مرکبات ایده های مفیدی ارائه کند (جدول ۱-۲).

جدول ۱-۲- ترکیب نسبی عناصر ضروری
یک درخت ۶ ساله پرتقال

درصد عنصر در کل وزن خشک درخت	تعداد اتم‌ها نسبت به مولیبدن	عنصر غذایی
۰/۰۰۰۰۳	۱	مولیبدن
۰/۰۰۲	۱۰۰	مس
۰/۰۰۳	۲۰۰	منگنز
۰/۰۰۶	۳۰۰	روی
۰/۰۱	۶۰۰	آهن
۰/۰۰۲	۸۰۰	بر
۰/۰۹۶	۱۱۰۰۰	گوگرد
۰/۱۱۶	۱۳۰۰۰	فسفر
۰/۱۲۰	۱۸۰۰۰	منیزیم
۰/۷۲۸	۶۶۰۰۰	پتاسیم
۱/۰۹۶	۹۸۰۰۰	کلسیم
۰/۹۳۲	۲۳۷۰۰۰	نیتروژن

مدیریت صحیح حاصلخیزی خاک و تغذیه درختان از عوامل مهم در بهبود کمی و کیفی محصول هستند که باعث افزایش مقاومت در برابر آفات و بیماری‌ها و تنش‌های محیطی از قبیل سرما و خشکی می‌شوند. در تغذیه صحیح مرکبات نه تنها هر عنصر باید به

مقدار کافی در دسترس گیاه قرار گیرد، بلکه ایجاد تعادل و رعایت تناسب با سایر عناصر غذایی نیز از اهمیتی ویژه برخوردار است؛ زیرا اگر تعادل تغذیه‌ای رعایت نشود، اختلالاتی در رشد گیاه ایجاد می‌شود که ممکن است باعث کاهش محصول شود. حتی بی‌توجهی به تعادل عناصر غذایی و کوددهی بی‌رویه ممکن است به اختلال در سلامتی درختان و از بین رفتن سامانه دفاع طبیعی در مقابل تنش‌های زنده و غیرزنده منتهی شود. از این رو، برآورد مقدار کود مورد نیاز از مسائل اصلی مدیریت تغذیه است. میزان کود مورد نیاز به وسیله روش‌های مختلف زیر تعیین می‌شود:

- * بر اساس سن درخت؛
- * بر اساس برداشت میوه یا میزان عملکرد سال قبل؛
- * بر اساس آزمایش خاک و برگ؛
- * بر اساس آزمایش کودی مزرعه‌ای؛
- * بر اساس علائم ظاهری درختان و تجربه باغدار.

۲-۲-۲- توصیه کودی قبل از کاشت درخت

مدیریت خاک و آب و ایجاد شرایط مناسب فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک به منظور فراهم‌سازی

بستر مساعد رشد و فعالیت ریشه و رشد درخت از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. بنابراین باید قبل از احداث باغ باید به تهیه بستر مناسب برای استقرار ریشه توجه جدی شود.

به منظور احداث باغ مناسب با عملکرد مطلوب پیشنهاد می شود بعد از دیسک زدن زمین، خاک سطحی (۲۰ سانتی متر رویی) را با کود دامی و کودهای شیمیایی مورد نیاز (بر اساس نتیجه آزمون خاک) و شن مخلوط کنید و پشته هایی به ارتفاع ۰/۵ تا ۱ متر ایجاد کنید و نهال ها را روی پشته بکارید (شکل ۲-۱۰).



شکل ۲-۱۰ کشت مرکبات روی پشته

همچنین توصیه می‌شود قبل از احداث باغ یک پروفیل به عمق دو متر در زمین حفر شود و لایه‌های مختلف خاک از روی رنگ و صدای چکش و نیز واکنش با اسید کلریدریک (۱/۰) (نرمال) مشخص شود و از هر لایه به صورت جداگانه نمونه برداری و آزمایش تجزیه خاک انجام شود. سپس بر اساس نتایج آزمایش، وضعیت فیزیوگرافی و ویژگی‌های میکروکلیمای منطقه، پایه و رقم مناسب انتخاب شود.

برخی باغداران در غرب مازندران قبل از احداث باغ اقدام به شخم زمین با روتاری یا دیسک می‌کنند. سپس کود دامی، کودهای شیمیایی و ماسه را در زمین پخش می‌کنند و با روتاری کاملاً مخلوط می‌کنند و در نهایت مخلوط خاک سطحی حاوی ماسه و کود دامی را روی خطوط کشت جمع‌آوری می‌کنند و نهال‌ها را روی خطوط کشت غرس می‌کنند. با توجه به بارش زیاد باران در شمال ایران، این روش برای اجتناب از خسارت ماندابی شدن خاک بسیار مناسب است. در صورت مشاهده تجمع رسوب آهک در لایه‌های عمقی خاک و وجود خاک بافت لومی یا شنی لومی و اسیدیتته مناسب در

خاک سطحی، از پایه‌هایی مثل فلائینگ دراگون استفاده شود که ریشه‌های عمیق نداشته باشند. مسلماً بهتر است که محل غرس نهال را با مخلوط غنی خاک سطحی، ماسه شکری و کود دامی تا آنجایی که میسر است بالا بیاورید و چون این پایه به تنش خشکی در تابستان حساس است، شبکه‌ای برای آبیاری تهیه شود.

۲-۲-۳- توصیه کودی درختان جوان

با توجه به اینکه نهال‌های نوپا بسیار ضعیف و حساس‌اند، به مراقبت‌های ویژه‌ای مانند بستر مناسب و مدیریت دقیق آبیاری و تغذیه، کنترل آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز نیاز دارند. تغذیه برگری و کودآبیاری در دفعات زیاد با دوز پایین برای نهال‌های جوان روشی مناسب است. با افزایش سن درخت، نیاز غذایی آن نیز بیشتر می‌شود. در جدول ۲-۲ یک فرمول کودی برای درختان جوان از ابتدای احداث باغ تا سال ششم که درخت به باردهی اقتصادی می‌رسد، پیشنهاد می‌شود.

جدول ۲-۲- توصیه کود اوره در درختان جوان تا سال ششم

سال	اوره مصرفی (گرم)	روش مصرف
۱	۵۰۰	کودآبیاری ۵۰ گرم اوره برای هر نهال ۱۰ بار هر ۱۰ روز یک بار از اول بهار
۲	۱۰۰۰	کودآبیاری ۱۰۰ گرم اوره برای هر نهال ۱۰ بار هر ۱۰ روز یک بار از اول بهار
۳	۱۳۰۰	کودآبیاری ۱۳۰ گرم اوره برای هر نهال ۱۰ بار هر ۱۰ روز یک بار از اول بهار
۴	۱۵۰۰	کودآبیاری ۱۵۰ گرم اوره برای هر نهال ۱۰ بار هر ۱۰ روز یک بار از اول بهار
۵	۱۵۰۰	کودآبیاری ۱۵۰ گرم اوره برای هر نهال ۱۰ بار هر ۱۰ روز یک بار از اول بهار
۶	۱۵۰۰	کودآبیاری ۱۵۰ گرم اوره برای هر نهال ۱۰ بار هر ۱۰ روز یک بار از اول بهار

نیتروژن، فسفر و پتاسیم از اجزای اصلی کودهای توصیه شده است و مقادیر به کاررفته با توجه به شرایط محلی، حاصلخیزی خاک و تراکم یا فاصله کشت در خاک های مختلف، متغیر است. تفاوت های توصیه کودی در برزیل و آمریکا در جدول ۲-۳ نشان داده شده است.

جدول ۲-۳- برنامه کودی برای درختان جوان (بر حسب گرم در درخت)

کشور	سن درخت	نیتروژن N	فسفر P ₂ O ₅	پتاسیم K ₂ O	منیزیم MgO
برزیل	۱	۱۰۰	-	۲۰	.....
	۲	۱۶۰	۱۶۰	۸۰	
	۳	۲۴۰	۲۴۰	۱۶۰	
	۴	۳۶۰	۳۲۰	۳۲۰	
	۵	۴۸۰	۴۰۰	۴۰۰	
	۶	۶۰۰	۴۸۰	۴۸۰	
امریکا فلوریدا	۱	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۶۵
	۲	۳۳۰	۳۳۰	۳۳۰	۱۱۰
	۳	۴۴۰	۴۴۰	۴۴۰	۱۵۰
	۴	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۱۶۵
	۵	۵۸۰	۵۸۰	۵۸۰	۱۹۰
	۶	۶۴۰	۶۴۰	۶۴۰	۲۲۰

۲-۲-۴- توصیه کودی درختان بالغ مثمر

تولید میوه با کیفیت مطلوب از اهمیت خاصی برخوردار است. شایان ذکر است که عناصر پرمصرف هم بر کیفیت خارجی و هم بر کیفیت داخلی مؤثر است (جدول ۲-۴). مناسب ترین نسبت کودی برای کاربرد عناصر نیتروژن، پتاسیم، فسفر و منیزیم، به ترتیب ۱-۰/۲-۱-۰/۲ است.

مصرف ۳ تا ۶ کیلوگرم نیتروژن به ازای هر تن میوه ضروری است و اغلب از نیتروژن به عنوان مبنای محاسبه نیاز کودی مرکبات استفاده می شود. توصیه می شود در اوایل بهار و نیز اوایل و اواخر تابستان، هنگامی که برگ های جوان روی شاخساره های رویشی تازه زیاد است، عناصر کم مصرف به صورت محلول پاشی مصرف شوند. غلظت یک گرم در لیتر عناصر آهن، روی، منگنز، مس و بُر توصیه می شود.

در صورت کمبود آهن، برای رفع کلروز می توان از کلات آهن به مقدار بیست گرم برای هر درخت در کودآبیاری استفاده کرد.

جدول ۲-۴- مثال هایی از توصیه کودی در باغ های بالغ مثمر
(برحسب کیلوگرم در هکتار)

کشور	نیتروژن (N)	فسفر (P ₂ O ₅)	پتاسیم (K ₂ O)	منیزیم (MgO)
ژاپن	تا ۱۵۰ ۳۵۰	۲۰۵ تا ۱۱۵	تا ۱۱۵ ۲۳۵	
برزیل	تا ۱۵۰ ۲۴۰	۸۰ تا ۴۰	تا ۹۰ ۳۲۰	
فلوریدا (امریکا)	تا ۱۸۰ ۳۲۰	۶۰ تا ۳۰	تا ۱۸۰ ۳۶۰	۲۱۰ تا ۷۵

۲-۲-۴-۱- برآورد کود مورد نیاز بر اساس میزان برداشت عناصر غذایی توسط میوه

غلظت عناصر غذایی موجود در میوه برداشت شده، بیانگر میزان تخلیه عناصر از خاک است که با تخمین مقدار عناصر برداشت شده و آگاهی از عملکرد محصول باغ می توان برنامه کودی را تنظیم کرد. جدول ۲-۵ مقادیر عناصر غذایی را در هر تن میوه نشان می دهد.

جدول ۲-۵- میزان عناصر بر اساس گرم در هر تن میوه تازه

رقم	نیتروژن	فسفر*	پتاسیم	منیزیم	کلسیم	گوگرد	آهن	منگنز	روی	مس	بُر
برتقال	۱۷۷۳	۵۰۶	۳۱۹۴	۳۶۷	۱۰۰۹	۱۴۲	۳	۰/۸	۱/۴	۰/۶	۲/۸
نارنگی	۱۵۳۲	۳۷۶	۲۴۶۵	۱۸۴	۷۰۶	۱۱۱	۲/۶	۰/۴	۰/۸	۰/۶	۱/۳
لیمو	۱۶۷۸	۳۶۶	۲۰۸۶	۲۰۹	۶۵۸	۷۴	۲/۱	۰/۴	۰/۷	۰/۳	۰/۵
گریب فروت	۱۰۵۸	۲۹۸	۲۴۲۲	۱۸۳	۵۷۳	۹۰	۳	۰/۴	۰/۷	۰/۵	۱/۶

* میزان فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم به ترتیب به صورت ترکیب های MgO و CaO ، K_2O ، PO_2 ارائه شده اند.

۲-۲-۴-۲-آزمون خاک و برگ (روش های

مهم تشخیصی)

آزمون خاک و برگ، روش های مهم تشخیصی برای تأیید کمبودها و سمیت های عناصر غذایی و تشخیص گرسنگی پنهان گیاه و ابزارهای لازم برای توصیه کودی هستند. اگر این آزمون ها هر ساله انجام شوند، بیش ترین تأثیر را دارند. رایج ترین روش ارزیابی وضعیت حاصلخیزی خاک و ارائه توصیه کودی، آزمون خاک است. آزمون خاک، بخش قابل استفاده عناصر غذایی خاک توسط درخت را نشان می دهد؛ در صورتی که آزمون گیاه بیانگر میزان عناصر غذایی است که توسط گیاه برداشت شده اند.

آزمون خاک

آزمایش خاک برای اندازه گیری اسیدیت، EC، و محتوای فسفر و پتاسیم بیش ترین استفاده را دارد. * تشخیص کمبودهای خاک (جدول ۲-۶) قبل از کاشت درخت یا در طول دوره رشد گیاه، به طوری که بتوان بر اساس آن کمبود را رفع کرد. * تعیین سرنوشت کودهای اضافه شده به خاک و ردیابی تغییرات برای تعیین عناصر غذایی لازم برای گیاه.

* تعیین مناطقی که خاک از نظر غلظت عناصر به حد سمیت رسیده (جدول ۲-۶) و باید از مصرف بیش تر عناصر در آن ها به هر شکلی خودداری کرد.
* پیش آگاهی به باغداران درباره مناطقی که امکان سمیت عناصر برای گیاه، حیوان و انسان وجود دارد.

جدول ۲-۶- حد بحرانی غلظت عناصر غذایی بر حسب میلی گرم در کیلوگرم خاک

عناصر غذایی	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
فسفر	کم تر از ۱۰	۱۵-۱۰	۳۰-۱۶	۶۰-۳۱	بیش تر از ۶۰
پتاسیم	کم تر از ۱۰۰	۲۰۰-۱۰۰	۲۵۰-۲۰۰	۵۰۰-۳۵۰	بیش تر از ۵۰۰
کلسیم			۲۵۰	بیش تر از ۲۵۰	
منیزیم		کم تر از ۱۵	۳۰-۱۵	بیش تر از ۳۰	

نکات مهم در نمونه برداری خاک

محل مناسب نمونه برداری قسمت سایه انداز یا آبچکان درخت است، جایی که ریشه گیاه بیشترین فعالیت را دارد و کوددهی و آبیاری نیز در آن قسمت انجام می شود.

نمونه برداری از دو عمق ۰ تا ۳۰ و ۳۰ تا ۶۰ سانتی متری انجام می شود.

نمونه باید بیانگر وضعیت خاک کل باغ باشد. از یک قطعه باغ بر حسب مساحت آن تعدادی نمونه خاک به طور تصادفی یا زیگزاگ برداشته شود، با هم مخلوط شود و نهایتاً یک نمونه مرکب ۲ کیلوگرمی با ذکر مشخصات به آزمایشگاه ارسال شود.

تجزیه برگ

انجام منظم تجزیه برگ یکی از اجزای ضروری برنامه کودی و تغذیه درخت است. این روش بهترین و دقیق ترین راه برای پی بردن به نتیجه مدیریت حاصلخیزی خاک است. نمونه برداری صحیح برگ با توجه به زمان، سن، اندام مورد نظر و وضعیت مشخص گیاه و بالاخره تفسیر دقیق نتایج، خصوصاً برای درختان مرکبات، می تواند راهنمای بسیار ارزنده ای

به منظور رفع کمبودها و ازدیاد محصول باشد. چنانچه اطلاعاتی راجع به کمبود عناصر غذایی در گیاه سالم و ناسالم داشته باشیم، با استفاده از نتایج تجزیه خاک و برگ می‌توانیم بسیاری از مشکلات گیاه را که از کمبود عناصر غذایی یا نبود قابلیت جذب آن‌ها ناشی می‌شود، تشخیص دهیم و درمان کنیم. مهم‌ترین مزیت تجزیه برگ، تشخیص بموقع کمبود یا بیش بود عناصر غذایی و یافتن راه حل مناسب قبل از آن است که مشکل جدی برای درخت و محصول به وجود آید. آزمون برگ برای تمام عناصر غذایی ارزشمند است.

نکات مهم در نمونه برداری از برگ

* از هر باغ تعداد ۱۵ تا ۲۵ درخت را که نماینده عمده درختان باغ باشد و از لحاظ پایه و رقم یکسان باشند، انتخاب کنید و از هر درخت چهار برگ از چهار جهت آن، در مجموع تعداد ۶۰ تا ۱۰۰ برگ برای هر نمونه جمع آوری شود.

* نمونه برگ در اواسط فصل رشد یعنی برگ‌های ۴ تا ۷ ماهه بهاره از شاخه‌های بدون بار برداشت شود. در شمال کشور از حدود نیمه تیر تا نیمه شهریور بهترین زمان نمونه برداری است، اما در صورت ضرورت می‌توان تا آبان نیز نمونه برداری برگ را انجام داد.

* از درختانی نمونه برداری شود که از نظر شرایط عمومی باغ، قدرت رویش و مقدار محصول یکنواخت هستند.

۲-۲-۴-۳- استانداردهای تجزیه برگ

مقادیر استاندارد عناصر غذایی در رقم پرتقال در جدول ۲-۷ مشاهده می‌شود که می‌تواند برای سایر ارقام نیز استفاده شود. برای تفسیر نتایج باید از واژه‌های مهم جدول ۲-۷ آگاهی داشت.

کمبود: علائم کمبود در گیاه قابل مشاهده است و عملکرد و کیفیت میوه یا هر دو کاهش یافته است که لازم است کود بیش تری برای آن عنصر خاص تجویز شود.

کم: نیاز به افزایش کود مصرفی دارد، زیرا هر چند علائم ظاهری کمبود مشاهده نمی شود ولی عملکرد و کیفیت میوه یا هر دو کاهش یافته است و برای بهبود کارایی کود باید فکری کرد.

مناسب: عملکرد و کیفیت میوه یا هر دو در حد مناسب است، یعنی برنامه کوددهی سال گذشته مناسب است و همان برنامه باید ادامه یابد و تغییری در برنامه ایجاد نشود.

زیاد: بیانگر مصرف بیش از حد عنصر در خاک است و گیاه ممکن است در اثر سمیت آن عنصر علائم مسمومیت نشان دهد یا اینکه موجب اختلال در جذب سایر عناصر شود و ممکن است در رشد و عملکرد محصول کاهش چشمگیری ایجاد کند.

جدول ۲-۷- راهنمای تفسیر تجزیه برگ پر تقال بر اساس برگ های چهار تا شش ماهه بهاره از شاخه های بدون بار

عنصر	واحد	کمبود	کم	مناسب (مطلوب)	زیاد	مسمومیت
نیترژن	درصد	کم تر از ۲/۲	۲/۴ - ۲/۲	۲/۸ - ۲/۵	۳ - ۲/۸	بیش تر از ۳
فسفر	درصد	کم تر از ۰/۰۹	۰/۱۱ - ۰/۰۹	۰/۱۶ - ۰/۱۲	۰/۳ - ۰/۱۷	بیش تر از ۰/۳
پتاسیم	درصد	کم تر از ۰/۷	۱/۱ - ۰/۷	۱/۷ - ۱/۲	۲/۴ - ۱/۸	بیش تر از ۲/۴
کلسیم	درصد	کم تر از ۱/۵	۲/۹ - ۱/۵	۴/۹ - ۳	۷ - ۵	بیش تر از ۷
منیزیم	درصد	کم تر از ۰/۲	۰/۲۹ - ۰/۲	۰/۴۹ - ۰/۳	۰/۷ - ۰/۵	بیش تر از ۰/۷
گوگرد	درصد	کم تر از ۰/۱۴	۰/۱۹ - ۰/۱۴	۰/۳ - ۰/۲	۰/۵ - ۰/۴	بیش تر از ۰/۶
کلر	درصد	.....	.....	کم تر از ۰/۲	۰/۷ - ۰/۲	بیش تر از ۰/۷
سدیم	درصد	.....	.....	کم تر از ۰/۱۶	۰/۲۵ - ۰/۱۶	بیش تر از ۰/۲۵
منگنز	*ppm	کم تر از ۱۸	۲۴ - ۱۸	۱۰۰ - ۲۵	۳۰۰ - ۱۰۱	بیش تر از ۳۰۰
روی	ppm	کم تر از ۱۸	۲۴ - ۱۸	۱۰۰ - ۲۵	۳۰۰ - ۱۰۱	بیش تر از ۳۰۰
مس	ppm	کم تر از ۳	۴ - ۳	۱۶ - ۵	۲۰ - ۱۷	بیش تر از ۲۰
آهن	ppm	کم تر از ۳۵	۵۹ - ۳۵	۱۲۰ - ۶۰	۲۰۰ - ۱۲۱	بیش تر از ۲۰۰
بر	ppm	کم تر از ۲۰	۲۵ - ۲۰	۱۰۰ - ۳۶	۲۰۰ - ۱۰۱	بیش تر از ۲۰۰
مولیبدن	ppm	کم تر از ۰/۰۵	۰/۰۹ - ۰/۰۶	۲ - ۰/۱	۵ - ۲	بیش تر از ۵

* میلی گرم عنصر در کیلوگرم

۲-۲-۵- مدیریت عناصر غذایی در خاک های آهکی تحت کشت مرکبات

خاک آهکی به خاکی گفته می شود که دارای حداقل ۳ درصد آهک و اسیدیته از ۷/۵ تا ۸/۵ است. خاک های آهکی معمولاً در مناطق خشک و نیمه خشکی دیده می شوند که به علت بارندگی کم، امکان شست و شوی کلسیم وجود ندارد. در مناطق مرطوب نیز اگر مواد مادری خاک، آهکی (سنگ آهک) باشد، امکان تشکیل خاک های آهکی وجود دارد (مثل شمال ایران).

نکات کلیدی

- * کودآبیاری یا تغذیه برگی نیتروژن بهترین روش های کوددهی نیتروژنه در خاک های آهکی است.
- * کودهای نیتروژنه باید با خاک مخلوط شوند تا از تصاعد آمونیاک کاسته شود.
- * کاربرد کود اوره با پوشش گوگردی یا سولفات آمونیوم همراه با کود دامی و گوگرد عنصری به روش چالکود نیز راهکار مناسبی است.
- * کاربرد برگی نیترات پتاسیم و نیترات منیزیم، دو تا سه بار در سال با غلظت حداکثر پنج در هزار

توصیه می شود، زیرا در خاک های آهنکی به دلیل حضور کلسیم فراوان و رقابت آن با پتاسیم و منیزیم، احتمال کمبود این عناصر وجود دارد.

* برای رفع کمبود روی و منگنز در خاک آهنکی، محلول پاشی کلات ها یا سولفات های منگنز و روی یک تا دو بار در سال با غلظت دو تا سه در هزار مناسب است. * آسان ترین راه اجتناب از کلروز آهن در خاک های آهنکی، استفاده از پایه های متحمل به کمبود آهن است. پایه های نارنج، رافلمون، کلئوپاترا ماندارین، ماکروفیلا و وولکامریانا کم ترین حساسیت را به کمبود آهن دارند.

* کاربرد کلات آهن (*Fe-EDDHA*) در خاک آهنکی می تواند در کاهش کلروز آهن مفید واقع شود. * کاربرد مواد آلی از قبیل کود دامی، کود مرغی و... در افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی در خاک آهنکی بسیار مؤثر است.

* بهترین روش کوددهی در خاک های آهنکی، روش کودآبیاری است. به این منظور باید از شروع رویش شاخساره های بهاره تا تشکیل میوه و سپس بعد از مرحله ریزش طبیعی میوه (از اواسط تیر تا پاییز)، درختان به روش کودآبیاری تغذیه شوند.

* میزان و نوع کود باید بر اساس آزمون های خاک، برگ، سابقه کوددهی، روش مدیریت، پایه، رقم، وضعیت سلامت درختان و همچنین سن درختان تعیین شود.

ارزش کودهای شیمیایی

مصرف کننده کود شیمیایی برای مقایسه ارزش کودها، انتخاب مناسب ترین کود و محاسبه مقدار کود مورد مصرفی نیازمند آگاهی از مشخصات کود است. این اطلاعات را تولیدکننده به صورت محتوای عنصر یا ترکیب غذایی بر حسب درصد در روی بسته کود مشخص کرده است. مقدار عناصر غذایی نیتروژن بر حسب N، فسفر قابل جذب بر حسب پنتا اکسید فسفر P_2O_5 و پتاسیم بر حسب اکسید پتاسیم K_2O نوشته می شوند. ترتیب نوشتن مقادیر این عناصر نیز همه جا یکنواخت شده است، به طوری که از چپ به راست ابتدا مقدار نیتروژن و بعد پنتا اکسید فسفر و بعد اکسید پتاسیم نوشته میشود، یعنی N- P_2O_5 - K_2O . برای مثال، نوشته ۰-۱۵-۱۰ روی کیسه کود یعنی این کود دارای ۱۰ درصد نیتروژن و ۱۵ درصد پنتا اکسید فسفر و فاقد پتاسیم است.

۲-۲-۶- اهمیت عناصر غذایی در مرکبات

۲-۲-۶-۱- عناصر غذایی پرمصرف

۲-۲-۶-۱-۱- نیتروژن

* نیتروژن ماده مورد نیاز در ساخت کلروفیل است که باعث ایجاد رنگ سبز در گیاهان می شود؛ در نتیجه، کمبود یا بیش بود آن روی رنگ برگ اثر می گذارد.

* نیتروژن در گل دهی بسیار مؤثر است و باعث افزایش گل دهی و تشکیل میوه، افزایش اندازه و وزن میوه و در نتیجه افزایش عملکرد می شود.
* در رسیدگی میوه، افزایش حجم آب میوه، کل مواد جامد محلول و غلظت اسید آب میوه مؤثر است.

علائم کمبود

* نیتروژن در گیاه کاملاً متحرک است، در نتیجه در اثر کمبود، برگ های مسن و قسمت پایین تاج زرد می شود و برگ های سرشاخه ها سبز است. بنابراین منظره عمومی باغ به زردی می گراید (شکل ۲-۱۱ و ۲-۱۲).

- * ریزش بیش از حد گل ها و میوه ها.
- * تولید میوه های ریز و کاهش عملکرد.

علائم بیش بود

- * ریزش گل.
- * بدرنگی میوه ها، رنگ سبز بسیار تیره برگ ها
(شکل ۲-۱۳).
- * افزایش رشد علف های هرز در کف باغ.
- * افزایش حساسیت به آفات و بیماری ها.
- * رسیدگی بیش از حد میوه و کاهش عمر انباری.
- * تأخیر در رنگ گیری میوه ها و افزایش میوه های
سبز در زمان برداشت و دوباره سبز شدن میوه های
والنسیا.
- * کاربرد بی رویه نیتروژن همراه با آبیاری کم
یا آبیاری نکردن، موجب کاهش عملکرد و کاهش کل
مواد جامد محلول خواهد شد.
- * نیتروژن به طور غیرمستقیم باعث افزایش جذب
فسفر توسط گیاه می شود.



شکل ۲-۱۱- کمبود خفیف نیتروژن



شکل ۲-۱۲- کمبود شدید نیتروژن در نتیجه
اشباع شدن خاک از آب



شکل ۲-۱۳- بیش بود نیتروژن

راه‌های پیشگیری از کمبود و بیش بود نیتروژن

جذب نیتروژن به وسیله درختان به عواملی چون تهویه، بافت، ساختمان، میزان مواد آلی، نسبت کربن به نیتروژن خاک و سیستم ریشه گیاه بستگی دارد. به همین منظور باغداران همراه با کودهای شیمیایی نیتروژنه از مواد آلی و کودهای حیوانی نیز در باغ خود استفاده می‌کنند.

محلول پاشی اوره قبل از گل‌دهی موجب افزایش عملکرد و درشتی میوه و کاهش سال‌آوری می‌شود. با محلول پاشی اوره در تیر و شهریور در شمال ایران و کاربرد اوره به مقدار کم به همراه آب آبیاری در طول فصل رشد با تناوب ده روز می‌توان از بروز کمبود نیتروژن جلوگیری کرد.

مهم‌ترین کودهای نیتروژنه

اوره به کود شکری معروف است. این کود بیش‌ترین محتوای نیتروژن را (۴۶ درصد) در بین کودهای جامد نیتروژنه داراست و به دلیل حمل و نقل آسان، حلالیت بسیار بالا و نیتروژن زیاد، پرمصرف‌ترین کود نیتروژنه است.

مزایا: ارزانی قیمت واحد نیتروژن، خاصیت

اسیدزایی، نداشتن اثر خورندگی، قابلیت اختلاط با کودهای فسفاتی و پتاسیمی، قابلیت استفاده همراه با سموم (کاهش حجم عملیات کشاورزی و هزینه‌ها).
معایب: در پخش سطحی، به شکل آمونیاک در می‌آید و تصعید می‌شود.

تأکید می‌شود کود اوره تقسیط شده همراه آب آبیاری یا باران به کار برده شود. اوره را می‌توان به میزان ۰/۵ کیلوگرم در هر صد لیتر آب حل کرد و برای محلول پاشی در تیرماه از آن استفاده کرد. اگر محلول پاشی در اسفندماه یا اوایل بهار صورت گیرد، می‌توان با غلظت یک درصد استفاده کرد.

کودهای نیتروژنی کندرها: کارایی مصرف کودهای نیتروژنه توسط گیاهان بندرت از ۶۰ درصد تجاوز می‌کند. تلفات از طریق تصعید، آبشویی و دنیتریفیکاسیون سبب می‌شود تا کشاورزان در جست‌وجوی کودی باشند که نیتروژن قابل جذب را تدریجاً آزاد کند تا در تمام دوره رشد گیاه در دسترس باشد. مهم‌ترین ترکیب تجاری این نوع کود، کود اوره با پوشش گوگردی است که شامل ۳۸ درصد نیتروژن و ۱۴ درصد گوگرد است. پوشش استفاده شده ماده مومی برای پوشاندن ترک‌ها و

میکروب کش ها، به منظور کاهش سرعت انحلال و تجزیه کود است.

نیتрат آمونیوم: با ۳۳ درصد نیتروژن، به شکل دانه ای و جاذب رطوبت است و به همین دلیل خیلی زود کلوخه ای می شود و مصرف آن را با مشکل مواجه می سازد. عیب دیگر نیترات آمونیوم، خاصیت انفجاری آن است.

سولفات آمونیوم: با ۲۱ درصد نیتروژن و ۲۴ درصد گوگرد، برای خاک های آهکی مناسب است. این کود کم تر با آب شسته می شود و حمل و نقلش آسان است. این کودها را می توان به صورت چالکود در اواخر زمستان استفاده کرد. پخش سطحی و محلول پاشی نیز از دیگر روش های مصرف این کود است.

مواد آلی، کود سبز، کود حیوانی و کمپوست نیز می توانند تأمین کننده نیتروژن باشند.

۲-۶-۱-۲- فسفر

* از نامحلول ترین و کم تحرک ترین عناصر خاک است و اسیدیتته خاک در جذب آن بسیار مؤثر است. مناسب ترین اسیدیتته برای جذب فسفر توسط درخت ۶/۵ تا ۷ است.

* کلسیم زیاد خاک (خاک های آهکی) باعث کاهش فسفر قابل دسترس می شود.

* افزایش بیش از حد فسفر باعث اختلال در جذب روی، آهن یا بروز علائم کمبود آن ها می شود.

* فسفر باعث بهبود رشد ریشه، تحریک گل دهی و رسیدگی دانه می شود.

* در حفظ کیفیت میوه، افزایش قند و مقدار آب میوه و کاهش اسید میوه مؤثر است.

* فسفر سبب کاهش ضخامت پوست میوه می شود و برای داشتن میوه با پوست صاف باید تعادل فسفر با نیتروژن حفظ شود (شکل ۲-۱۴).

* فسفر در انتقال قند در داخل درخت و توسعه ریشه ها، گل ها و جست ها نقش دارد و در نتیجه بر عملکرد تأثیر دارد.

* کمبود فسفر باعث عقب افتادگی رشد گیاهان به علت رشد کم ریشه و تأخیر در گل دهی و میوه دهی می شود.



شکل ۲-۱۴- کمبود فسفر در میوه

کودهای شیمیایی فسفاتی

تنها منبع معدنی مهم که امروزه در تولید کودهای فسفوره به کار می رود، سنگ فسفات (آپاتیت) است. کود سوپرفسفات معمولی: شامل ۷ تا ۹ درصد فسفر، ۱۲ درصد گوگرد و ۱۸ درصد کلسیم است. سوپرفسفات تریپل: فسفر محلول آن تقریباً سه برابر سوپرفسفات معمولی است (۱۷ تا ۲۱ درصد). اسید سوپرفسفریک: شامل بیشترین درصد فسفر (۷۶ درصد پنتا اکسید فسفر) در بین کودهای فسفوره است، اما کم تر از سوپرفسفات ها مورد استقبال کشاورزان و باغداران قرار گرفته است. این ترکیب در خاک می تواند با عناصری چون روی و آهن کمپلکس های محلول پایدار تشکیل دهد. همچنین برای

تهیه کودهای جامد فسفردار استفاده می شود. فسفات های آمونیم: مهم ترین ترکیبات حامل دو عنصر نیتروژن و فسفر هستند که کاملاً در آب حل پذیرند و به دلیل داشتن آمونیوم، اثر اسیدی بر خاک دارند. بعضی از کودهای آمونیوم فسفات که استفاده گسترده تری دارند عبارت اند از: مونوآمونیوم فسفات (MAP) با دو درجه کودی ۱۲-۶۱-۰ (خالص) و ۱۱-۴۸-۰، و همچنین دی آمونیوم فسفات (DAP) دارای درجه کودی ۲۱-۵۳-۰ (خالص)، ۱۶-۴۸-۰ و ۱۸-۴۶-۰ که در بازار وجود دارد.

۲-۲-۶-۱-۳- پتاسیم

* پتاسیم در حفظ رشد درخت و توسعه کیفیت و اندازه میوه اهمیت دارد و در توسعه ویتامین ث نقش حیاتی دارد. دیگر تأثیرات آن عبارت اند از:

* افزایش اندازه و وزن میوه و ضخامت پوست میوه و رنگ سبز میوه.

* افزایش مقاومت به بیماری ها و افزایش دوره انبارمانی.

* گیاهان به طور ایده ال شامل میزان پتاسیم و نیتروژن به نسبت ۱:۱ هستند.

* افزایش پتاسیم باعث ضخیم تر شدن پوست،

زیادتر شدن آب میوه، اسیدیته کل بالاتر و افزایش اسکوربیک اسید می شود.

* پتاسیم از عناصر متحرک و پویاست، بنابراین علائم کمبود ابتدا در برگ های مسن مشاهده می شود.

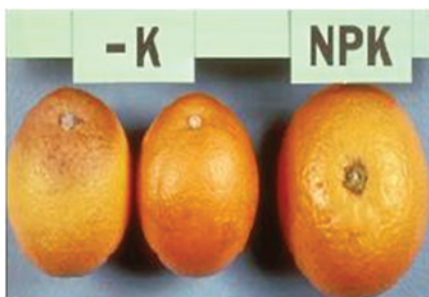
کمبود پتاسیم

* گیاهانی که کمبود پتاسیم دارند بسیار ضعیف و کوچک تر از گیاه طبیعی اند، به همین دلیل فاصله میان گره ها کوتاه می شود و در صورت شدت کمبود، شاخه ها از انتها شروع به خشک شدن می کنند.

* لب سوختگی، نوک سوختگی یا سوختگی پهنک یا زرد شدن بین رگبرگ ها مشاهده می شود. همچنین برگ ها تمایل به لوله شدن به طرف بالا یا پایین پیدا می کنند.

* کاهش عملکرد میوه و کیفیت نامطلوب (شکل ۲-۱۵).

* کاهش حجم آب میوه و رنگ عصاره میوه.



شکل ۲-۱۵- کمبود پتاسیم در میوه

کودهای شیمیایی پتاسیمی

کودهای پتاسیمی از نمک‌های پتاسیم که در دریاچه‌ها و دریا‌های بسته در نتیجه تبخیر تجمع یافته‌اند تولید می‌شوند. نمک‌های پتاسیم اغلب همراه کلرید سدیم است. مهم‌ترین کود پتاسیمی کلرور پتاسیم (۶۰ درصد K_2O) است. از دیگر کودهای پتاسیمی، سولفات پتاسیم و نترات پتاسیم (به ترتیب با ۵۰ و ۴۴ درصد K_2O) را می‌توان نام برد. بیش‌تر کودهای پتاسیمی در آب محلول هستند و بسادگی به صورت قابل استفاده برای گیاه در می‌آیند.

۲-۲-۶-۱-۴-گوگرد

گوگرد، پس از نیتروژن و فسفر و پتاسیم و کلسیم، از نظر مقدار مورد نیاز گیاه در مرتبه پنجم قرار دارد. گوگرد در خاک به شکل‌های آلی و معدنی وجود دارد. بیش از ۹۰ درصد گوگرد موجود در لایه سطحی خاک به شکل آلی است.

گوگرد آلی از طریق باقی‌مانده‌های گیاهی و حیوانی به خاک اضافه می‌شود. گوگرد نیز همانند نیتروژن جزء مهمی از مواد آلی خاک است. مقدار کل گوگرد در خاک‌های ریزبافت بیش‌تر از خاک‌های درشت‌بافت است.

علائم کمبود

علائم کمبود گوگرد بسیار شبیه نیتروژن است. گوگرد در ساختمان کلروفیل نقش مستقیم ندارد، اما در تشکیل آن مؤثر است؛ بنابراین کمبودش باعث رنگ پریدگی در پهنک برگ می شود و همچنین باعث کاهش اندازه برگ می شود.

تحرك گوگرد در گیاه کم تر از نیتروژن است و معمولاً در شرایط کمبود، برگ های جوان به رنگ زرد کم رنگ در می آیند و برگ های مسن تر سبز باقی می مانند. ولی در کمبود نیتروژن این وضعیت برعکس است که تأثیر مستقیمی بر اندازه و تعداد میوه های تولیدشده دارد (شکل ۲-۱۶ و ۲-۱۷).



شکل ۲-۱۶- کمبود خفیف گوگرد



شکل ۲-۱۷- کمبود شدید گوگرد

۲-۲-۶-۱-۵ کلسیم

کلسیم از فراوان ترین عناصر موجود در خاک است و کمبودش در درختان مرکبات بندرت رخ می دهد. در خاک هایی که کوددهی بیش از حد خصوصاً پتاسیم صورت گیرد یا در خاک های اسیدی که میزان کلسیم خاک کم است، ممکن است کمبود کلسیم مشاهده شود.

کلسیم نقش مهمی در تقسیم سلولی و رشد گیاهان دارد و جذب و انتقال کلسیم در گیاه به جریان تهرقی و جذب آب وابسته است.

نامتحرکی کلسیم را مهم ترین عامل بسیاری از ناهنجاری های فیزیولوژیکی مرکبات ناشی از کمبود کلسیم می دانند. این ناهنجاری ها به علت توانایی

محدود گیاهان در تنظیم توزیع درونی کلسیم در رفع نیاز اندام‌هایی مثل میوه‌ها است که تعرق کم ولی رشد سریع دارند.

تغذیه برگی کلسیم موجب افزایش غلظت این عنصر در میوه پرتقال ناول می‌شود و همچنین کاربرد ترکیبی از کلسیم و بُر (B) موجب افزایش استحکام بافت ساختمانی دیواره سلولی می‌شود. کمبود کلسیم در میوه، بویژه در دوره‌های بحرانی در زمان رشد و تقسیم سلولی، می‌تواند سبب ترک خوردگی پوست نارنگی شود. با یک بار محلول پاشی نیترات کلسیم با غلظت ۲ درصد در زمانی که ۷۰ درصد گل‌ها باز شده‌اند می‌توان ترک خوردگی میوه نارنگی را به شدت کاهش داد. همچنین با محلول پاشی ۱ درصد کلرید کلسیم و اسید بوریک بعد از تشکیل میوه، می‌توان ترکیب میوه نارنگی را کم کرد.

۲-۲-۶-۱-۶-منیزیم

منیزیم سبب افزایش نسبت کل مواد جامد محلول (TSS) به غلظت اسید میوه می‌شود، همچنین موجب افزایش اندازه و وزن میوه می‌شود؛ اما

ضخامت پوست میوه را کاهش می دهد. علائم کمبود منیزیم ابتدا به صورت کلروز در حاشیه برگ های مسن دیده می شود و در شرایط کمبود شدید، برگ ها کاملاً زرد می شوند و در کمبود بسیار شدید، برگ ریزان کامل در درخت بروز می کند که معمولاً با خشک شدن شاخساره ها نیز همراه است (شکل ۲-۱۸ و ۲-۱۹).

سولفات منیزیم از متداول ترین کودهای منیزیمی قابل استفاده در باغ های مرکبات است که اواخر اسفند استفاده می شود و علاوه بر تأمین منیزیم مورد نیاز، گوگرد را هم به صورت قابل استفاده در دسترس گیاه قرار می دهد و باعث افزایش عملکرد می شود.

برای تولید میوه مناسب، دو بار محلول پاشی در سال ضروری است. برای نیل به عملکرد خوب، محلول پاشی با محلول ۳ تا ۵ در هزار سولفات منیزیم توصیه می شود.

محلول پاشی ۶ کیلوگرم نیترات منیزیم در ۵۰۰ لیتر آب از پیش روی علائم کمبود در اولین سال بعد از درمان جلوگیری می کند.



شکل ۲-۱۸- کمبود خفیف منیزیم در برگ مرکبات



شکل ۲-۱۹- کمبود شدید منیزیم در برگ مرکبات

۲-۲-۶-۲- عناصر غذایی کم مصرف

۲-۲-۶-۲-۱- آهن

آهن در گیاه جزو عناصر پویا نیست و علائم کمبودش ابتدا در نواحی مریستمی و برگ‌های جوان مشاهده می‌شود و بتدریج کل گیاه را دربرمی‌گیرد. در شرایط کمبود، به این دلیل که کلروفیل به مقدار کافی در سلول‌های برگ ایجاد نمی‌شود، برگ‌ها رنگ پریده می‌شوند و به جز رگبرگ‌ها، کل سطح برگ زرد می‌شود. با پیش‌روی کمبود آهن، رگبرگ‌ها هم زرد می‌شوند و حتی علائم سوختگی در برخی گیاهان در کل پهنک مشاهده می‌شود (شکل ۲-۲۰، ۲-۲۱ و ۲-۲۲). مهم‌ترین دلیل کمبود آهن، مقدار زیاد بی‌کربنات یا آهک در خاک است.



شکل ۲-۲۰- کمبود خفیف آهن در برگ مرکبات



شکل ۲-۲۱- کمبود خفیف آهن در نارنگی انشو



شکل ۲-۲۲- کمبود شدید آهن در برگ مرکبات

راهکارهای رفع کمبود آهن

کمبود آهن یکی از مهم ترین اختلالات تغذیه ای در مناطق جنوب کشور و برخی از نواح شرق مازندران و استان گلستان است که اصلاح آن بویژه در خاک های آهکی مشکل است.

* کاربرد برگی آهن به منظور رفع کمبود توصیه

نمی‌شود، بلکه کاربرد کلات‌های آهن در خاک مفید است.
 * بهترین کود آهن در خاک‌هایی با اسیدیته ۴ تا ۹، سکوسترین آهن (*Fe-EDDHA*) است و سایر کلات‌های آهن از قبیل *Fe-EDTA*، *Fe-HEDTA*، *Fe-DTPA* را می‌توان در خاک‌های اسیدی و خنثی به کار برد.

* کاشت پایه‌های مقاوم به کمبود آهن مانند نارنج (اجتناب از کاشت پایه‌های سه‌برگچه‌ای در خاک آهکی).

* افزودن مواد آلی به خاک.

* مصرف کودهای شیمیایی مناسب.

* استفاده از گوگرد عنصری و کاهش اسیدیته خاک و آب آبیاری.

* کودآبیاری کلات آهن.

* آبیاری سبک با دفعات بیش‌تر و توجه به وضعیت زهکشی باغ.

۲-۲-۶-۲-۲- منگنز

علائم کمبود منگنز بسیار شبیه به آهن است و علائم ابتدا در بافت‌های جوان گیاه دیده می‌شود. رگبرگ‌ها به صورت حاشیه‌دار به رنگ سبز باقی

می مانند و بقیه پهنک زرد و نکروزه می شود.
 کمبود منگنز در خاک های آهکی و قلیایی
 (اسیدیته بالا) دیده می شود (شکل ۳-۲۳ و ۳-۲۴).



شکل ۳-۲۳- کمبود خفیف منگنز



شکل ۳-۲۴- کمبود شدید منگنز در برگ

* برای رفع کمبود منگنز در خاک‌های اسیدی و قلیایی می‌توان از سولفات منگنز $MnSO_4 \cdot 2H_2O$ با ۲۸ تا ۳۲ درصد منگنز استفاده کرد.

* در کودآبیاری می‌توان از کلات منگنز $Mn-EDTA$ به میزان ۵ کیلوگرم کلات در هر هکتار استفاده کرد.
* محلول پاشی منگنز نسبت به مصرف خاکی آن اقتصادی‌تر است و عملکرد بهتری را هم به دنبال دارد.

۲-۲-۶-۳-۲-۲ روی

در خاک‌های آهکی کمبود روی شدید است. مقدار روی با سن گیاه رابطه عکس دارد و گیاهان مسن مقدار روی کم‌تری دارند.
استفاده بیش از حد کودهای فسفره موجب بروز کمبود روی می‌شود.

علائم کمبود روی

* لکه‌های سبز روشن یا زرد یا حتی سفید در بین رگبرگ‌ها، بویژه در قسمت‌های جوان گیاه، و در کمبود شدید به صورت نکروز و سوختگی و مردگی بافت‌های گیاهی دیده می‌شود (شکل ۲-۲۵).



شکل ۲-۲۵- کمبود روی در برگ

برگ‌ها کوچک و ضخیم می‌شوند، همچنین سرشاخه‌های جوان دچار ریزبرگی و کوچک شدن میان‌گره‌ها می‌شوند، ساقه‌ها کوتاه می‌شوند و گیاه به صورت روزت درمی‌آید (شکل ۲-۲۶).



شکل ۲-۲۶- حالت روزت در اثر کمبود روی

* برگ‌ها زودتر از موعد می‌ریزند و مخصوصاً در پرتقال توسرخ سرشاخه‌ها می‌ریزد و کچلی درخت دیده می‌شود.

* میوه‌ها بدشکل می‌شوند و تأثیر مستقیم در کاهش کیفیت و عملکرد محصول دارد.

* مناسب‌ترین کود برای رفع این کمبود، سولفات روی $ZnSO_4 \cdot nH_2O$ است که برحسب تعداد مولکول آب همراه بین ۲۳ تا ۳۵ درصد روی دارد و باید حدود ۲۵۰ تا ۱۰۰ گرم در سایه‌انداز هر درخت به صورت چالکود در مسیر عبوری آب زیر خاک شود.

* از محلول پاشی کودهای روی در اوایل فصل رشد می‌توان استفاده کرد.

۲-۲-۶-۲-۴-مس

علائم کمبود مس در بافت‌های جوان دیده می‌شود که به صورت مرگ جوانه انتهایی و چروکیدگی و خمیدگی رگبرگ‌ها دیده می‌شود و در موارد کمبود شدید، علائمی شبیه کمبود پتاسیم یعنی سوختگی حاشیه برگ مشاهده می‌شود. شاخه‌های پررشد با برگ‌های درشت ظاهر می‌شوند، درحالی‌که برگ‌ها به رنگ سبز تیره

با لکه های زرد رنگ در می آیند و شادابی خود را از دست می دهند (شکل ۲-۲۷ و ۲-۲۸). کمبود مس در خاک های آلی بارها گزارش شده است. قابلیت جذب مس توسط گیاه به اسیدیته خاک وابسته است و با افزایش اسیدیته، قدرت جذب آن کاهش می یابد. مصرف زیاد فسفر موجب تشدید کمبود مس می شود.



شکل ۲-۲۷- کمبود مس در برگ مرکبات



شکل ۲-۲۸- کمبود شدید مس در برگ و میوه

رایج ترین کود معدنی، سولفات مس با فرمول $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ است که حدود ۲۵ درصد مس و ۱۳ درصد گوگرد دارد.

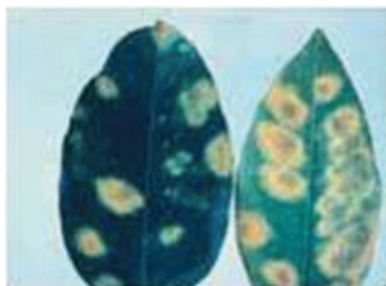
* مصرف زیاد سولفات مس در یک سال معمولاً مس مورد نیاز محصولات را برای سه تا چهار سال تأمین می کند.

* در شرایط کمبود شدید می توان سولفات مس را با غلظت ۰/۵ درصد محلول پاشی کرد. کاربرد این کود علاوه بر افزایش کمی و کیفی میوه، غلظت مس و گوگرد را افزایش می دهد و مصرف آن هر سه سال یک بار توصیه می شود.

۲-۲-۶-۲-۵- مولیبدن

این عنصر تنها عنصری است که با افزایش اسیدیته خاک، حل پذیری آن در خاک و در نتیجه جذب آن افزایش می یابد؛ بنابراین کمبود آن فقط در خاک های اسیدی رخ می دهد.

علائم کمبود به صورت لکه های زرد در پهنک برگ است که در انتها باعث کلروز می شود (شکل ۲-۲۹).



شکل ۲-۲۹- کمبود مولیبدن

* با آهک‌دهی خاک‌های اسیدی می‌توان کمبود این عنصر را برطرف کرد. در باغ‌هایی که اسیدیته خاک آن زیر ۵ است، مقدار ۹ کیلوگرم آهک به‌ازای هر درخت توصیه می‌شود.

۲-۲-۶-۲-۶-۲-۶-بُر

مقدار بُر در خاک‌ها بر حسب نوع سنگ‌های مادری بین دو تا ۱۰۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم خاک است. این عنصر در خاک‌های سبک بر اثر بارندگی یا آبیاری شسته می‌شود و از دسترس گیاه خارج می‌شود. در اسیدیته قلیایی هم میزان جذب به مقدار زیادی کاهش می‌یابد.

معمولاً مقادیر کمتر از ۲۵ میلی‌گرم بُر در کیلوگرم

ماده خشک گیاهی باعث کمبود می شود و میزان بیش تر از ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم باعث مسمومیت گیاهان می شود.

علائم کمبود ممکن است در برگ، شاخه، میوه و حتی ریشه گیاه مشاهده شود، اما ابتدا علائم در برگ های جوان و سرشاخه ها بروز می کند که به صورت توقف رشد در جوانه انتهایی است و بلافاصله پس از آن برگ های جوان سبز کم رنگ می شوند (شکل ۲-۳۰).



شکل ۲-۳۰- کمبود خفیف بر در برگ پرتقال

مرحله بعدی کمبود، به صورت سیاه شدن جوانه های رویشی و بافت های مریستمی، تجزیه سلولی بافت های پارانشیمی و از بین رفتن سلول هاست و این ضایعات به بروز علائمی مانند تشکیل بافت های قهوه ای یا چوب پنبه ای منجر می شود.

در میوه علائم به صورت بدشکلی، سختی و سفتی میوه‌ها مشاهده می‌شود. همچنین ممکن است پوست میوه شکافدار و زبر و سطح آن ناهموار شود. داخل میوه ممکن است چوب پنبه‌ای و ناحیه مرکزی آن قهوه‌ای شود (شکل ۲-۳۱ و ۲-۳۲). همچنین ریزش برگ‌ها و ترک برداشتن پوست و خشک شدن شاخه‌ها نیز مشاهده می‌شود.



شکل ۲-۳۱- کمبود خفیف بر در میوه



شکل ۲-۳۲- کمبود شدید بر در میوه

عملکرد پائین، میوه‌های ریز غیرطبیعی، مرگ سرشاخه‌ها، تغییر رنگ آلبدوی میوه با میزان بُر کم تر از ۲۵ پی پی ام در ارتباط است که محلول پاشی بُر را ضروری می‌کند.

کمبود بُر بیش تر در ارقامی مشاهده می‌شود که روی پایه نارنج پیوند شده‌اند. کم‌ترین میزان بُر در پایه نارنج و بالاترین تجمع بُر مربوط به سه برگچه‌ای هاست. برای رفع کمبود بُر از ترکیباتی مانند براکس، تترابورات سدیم و اسید بوریک می‌توان استفاده کرد. امروزه اسید بوریک بیش‌ترین استفاده را دارد، چون این کود در خاک به آسانی به صورت محلول درمی‌آید و جذب گیاه می‌شود و حتی از طریق آب آبیاری یا محلول پاشی هم در اختیار گیاه قرار می‌گیرد.

در مرکبات با مصرف ۶۰۰ گرم اسید بوریک در ۵۰۰ لیتر آب به صورت محلول پاشی می‌توان برای رفع کمبود اقدام کرد.

۲-۲-۷- روش‌های مصرف کودهای شیمیایی

طریقه مصرف کودهای شیمیایی همانند انتخاب صحیح نوع، مقدار، نسبت‌های کودی و زمان مصرف

دارای اهمیت است و باید به نحوی باشد که حداکثر استفاده و حداقل تلفات را داشته باشد. بسته به نوع کود و رقم و پایه مرکبات، روش های مختلفی برای کاربرد کودهای شیمیایی متداول است. هر روش کوددهی دارای مزایا و معایبی است و باغدار، با توجه به شرایط و امکانات موجود، برای بهبود کارآیی مصرف کود باید از یک روش یا تلفیق چند روش کوددهی استفاده کند. البته در باغ هایی که از آبیاری تحت فشار (قطره ای، میکروجت و...) بهره می گیرند توصیه می شود از کودآبیاری به عنوان روش اصلی کوددهی و از محلول پاشی به عنوان تغذیه تکمیلی استفاده شود.

۲-۲-۷-۱- پخش در تمام سطح

در این روش کودهای جامد به وسیله دست یا ماشین به طور یکنواخت در سطح خاک پخش می شوند. برای کاهش هدررفت کود توصیه می شود کوددهی قبل از بارندگی انجام شود یا این که بلافاصله بعد از کوددهی آبیاری انجام شود. برای کودهای نیتروژنه توصیه می شود نیاز کودی درخت به صورت تقسیط و در چند مرحله بر حسب نیاز واقعی درخت تأمین شود. این روش کم هزینه،

ساده و متداول ترین روش کوددهی در ایران است. مشکل اصلی این روش، بالابودن تلفات کود بویژه کودهای نیتروژنه است که اگر کود قبل از آبیاری یا بارندگی در ناحیه سایه انداز درخت پخش شود، می توان تلفات کود را به کم ترین مقدار ممکن کاهش داد.

۲-۲-۷-۲- نواری یا خطی

در این روش کود شیمیایی و دامی در یک طرف یا دو طرف درخت در شیارهایی به عرض ۴۰ سانتی متر و عمق ۱۰ تا ۴۰ سانتی متر در سایه انداز درخت (آبچکان) قرار می گیرد و سطح آن با خاک پوشانده می شود. فواید این روش عبارت اند از:

- * مقدار تثبیت کودهایی که در خاک به صورت تثبیت شده و جذب ناپذیر در می آیند، مثل کودهای فسفوری و پتاسیمی کاهش پیدا می کند.
- * استفاده علف های هرز از کود کم تر می شود.
- * مواد غذایی به علت نزدیکی با ریشه گیاهان سریع تر و کامل تر مصرف می شوند.

این روش کوددهی از کارایی خوبی برخوردار است و تلفات کود به حداقل می رسد، اما به علت هزینه

کارگری بالا و وقت گیر بودن زیاد مورد استقبال باغداران قرار نگرفته است.

۲-۲-۷-۳- کپه ای (چال کود)

در این روش مقدار لازم کود را در حفره ای در کنار درخت می ریزند، به این طریق که دور تا دور تنه چاله هایی حفر می شود و کود شیمیایی مورد نیاز همراه با کود دامی در آنجا ریخته می شود و با خاک پر می شود که به آن چال کود می گویند.

۲-۲-۷-۴- کود آبیاری

کودآبیاری عبارت است از عملیاتی به منظور کاربرد مواد کودی همراه با آب آبیاری که این عمل به وسیله تزریق مستقیم کود به داخل آب آبیاری انجام می شود. کودآبیاری در سیستم های آبیاری سطحی، بارانی و قطره ای استفاده می شود.

نوع کود مورد استفاده در این روش باید بدقت تعیین شود. اگر کود نامناسبی انتخاب شود، ممکن است مشکلاتی از قبیل افزایش اسیدیته آب، بسته شدن شبکه آبیاری در اثر تشکیل رسوب، خوردگی فلزات شبکه یا تلفات مواد غذایی را باعث

شود. کیفیت آب آبیاری عامل مهمی در انتخاب نوع کود مصرفی است. مقدار کودی که می‌تواند در آبیاری به کار رود، به طوری که رسوبی تشکیل نشود، به مقدار کلسیم و منیزیم آب بستگی دارد.

به منظور کاهش اسیدیته آب آبیاری (حداقل تا اسیدیته شش) می‌توان از اسید ارتوفسفوریک و اسید سولفوریک استفاده کرد. زیادبودن اسید موجب خوردگی شبکه آبیاری می‌شود.

آمونیاک بی‌آب و آمونیاک مایع منابع ارزان نیتروژن هستند، ولی کودهایی که حاوی آمونیاک آزاد باشند می‌تواند باعث انسداد لوله‌های آبیاری و آبچکان‌ها شوند. تزریق مستقیم آمونیاک به آبی که دارای کلسیم و منیزیم محلول زیاد باشد، به علت افزایش اسیدیته آب، موجب کاهش انحلال این املاح و تشکیل رسوب می‌شود. کاهش اسیدیته آب آبیاری، تلفات آمونیاک ناشی از تصعید را کاهش می‌دهد و رسوب کربنات‌های کلسیم و منیزیم را نیز کم می‌کند. در سیستم‌های آبیاری روباز مانند آبیاری نشتی، تصعید و تلفات نیتروژن ممکن است اتفاق بیفتد.

علاوه بر غلظت کلسیم و منیزیم در آب، میزان املاح آب که به صورت هدایت الکتریکی نمایش داده

می شود نیز نقش مهمی در تلفات آمونیاک از طریق تصعید ایفا می کند. بنابراین کاربرد آمونیاک در آب آبیاری به کیفیت آب بستگی دارد.

اغلب می توان اوره، نیتрат آمونیوم یا سولفات آمونیوم را به عنوان منابع نیتروژن مصرف کرد؛ اگر شکل های جامد این کودها مصرف شوند، سرعت در آب حل می شوند.

اوره و سولفات آمونیوم تقریباً در تمام شرایط برای استفاده در کودآبیاری بی ضرر هستند. سولفات آمونیوم ممکن است واکنش اسیدی به وجود آورد و باعث خوردگی شبکه شود و در شرایط استثنایی رسوب سولفات کلسیم تشکیل شود.

کودهای فسفاتی مانند سوپرفسفات در کودآبیاری به علت کم بودن قابلیت انحلال نمی توانند مصرف شوند. همچنین ترکیبات محلول فسفات ممکن است موجب ایجاد رسوب شوند و مجاری شبکه را ببندند. مقدار اسید ارتوفسفریک باید به اندازه ای باشد که اسیدپته آب را به پایین تر از حالت خنثی برساند. در واقع با مصرف اسید فسفریک ممکن است لوله های بسته سیستم آبیاری باز شود.

مصرف پتاسیم در آب آبیاری به علت حلالیت

زیاد املاح پتاسیم نسبتاً بدون اشکال است. قابلیت انحلال ترکیبات پتاسیم به این ترتیب است: کلرور < نیترات > سولفات.

عناصر کم مصرف را نیز می توان از این طریق مصرف کرد. ملاحظات در مورد کاربرد عناصر پرمصرف، در مورد این عناصر نیز مطرح هستند. به تناسب و قابلیت اختلاط این املاح با آب آبیاری باید توجه شود.

روش معمول کودآبیاری برای تولید مرکبات این است که محلول غذایی کامل حاوی تمام عناصر پرمصرف و کم مصرف به کار رود. کاربرد کودهای کامل تجاری مانند کریستالون در سیستم های آبیاری میکرو و بارانی نیز مناسب و متداول است. کودهای مناسب به منظور استفاده در باغ های مرکبات به صورت کود آبیاری به شرح زیر است:

* کودهای حاوی نیتروژن: نیترات آمونیم، اوره، سولفات آمونیم، نیترات کلسیم، نیترات پتاسیم.
* کودهای حاوی فسفر: اسید فسفریک، پلی فسفات آمونیم.

* کودهای حاوی پتاسیم: کلرید پتاسیم، نیترات پتاسیم، سولفات پتاسیم.

* کودهای حاوی منیزیم: سولفات منیزیم، کلرور منیزیم، نیترات منیزیم.

* کودهای حاوی عناصر کم مصرف: اسید بوریک، بوراکس، سولفات مس، سولفات منگنز، سولفات روی، کلات های آهن، روی، منگنز، مس (EDTA, DTPA, EDDHA).

۲-۲-۷-۵- تغذیه برگی (محلول پاشی)

باید تلاش کرد تا جذب عناصر را از طریق شاخه و برگ افزایش داد و از بروز علائم کمبود عناصر در گیاه جلوگیری کرد. پاشیدن محلول غذایی روی برگ ها در مورد کودهای نیتروژنی، مخصوصاً اوره و کودهای کامل جامد و کودهای حاوی عناصر کم مصرف معمول است.

غلظت محلول نباید از حد معینی بالاتر رود، چون ممکن است موجب سوختگی برگ ها شود؛ در مورد اوره غلظت مجاز یک تا ۱۰ در هزار است. غلظت و میزان محلول مورد نیاز به گونه، رقم، زمان و... بستگی دارد. برای مصرف کودهای کامل غلظت ۵ در هزار توصیه می شود، البته باید به برچسب و توصیه شرکت سازنده کود توجه کرد. در محلول پاشی

برای آنکه سطح برگ کاملاً خیس شود، باید در حدود ۰/۱ تا ۱ در هزار مویان به محلول اضافه کرد. محلول پاشی عناصر غذایی خیلی سریع تر از کاربرد عناصر در خاک جذب می شود. در ادامه به مواردی از اهمیت محلول پاشی در درختان مرکبات اشاره شده است:

- * محلول پاشی اوره در بهار باعث افزایش تشکیل میوه و عملکرد و نیز اندازه میوه می شود.
- * محلول پاشی نیتروژن و عناصر کم مصرف در درختان پرتقال و اشنگتن ناول موجب افزایش تشکیل میوه، بریکس، ویتامین ث و حجم میوه شده است و تأثیر چشمگیری در کاهش ریزش میوه داشته است.
- * وقتی غلظت نترات در آب زیرزمینی به حد معینی (۱۰ میلی گرم در لیتر) برسد، مصرف کودهای نیتروژنه در خاک آن برای سلامتی انسان مضر خواهد بود.
- * شدت جذب اوره توسط برگ های مرکبات نسبت به سایر منابع نیتروژنه از قبیل آمونیم و نترات بیش تر است. کارایی جذب اوره از طریق محلول پاشی بسیار بالاتر از جذب خاکی آن است.
- * در شمال کشور با توجه به اینکه مصرف کودهای نیتروژنه بالاست و از طرف دیگر چون هدررفت

و شست و شوی این عنصر به علت بارندگی بالا و نامناسب بودن خاک زیاد است، می توان بخش زیادی از نیاز نیتروژن درختان مرکبات را از طریق تغذیه برگی تأمین کرد.

* توصیه می شود محلول پاشی اوره چهار بار در سال در زمان های بحرانی رشد (شروع رشد جوانه در اسفند به غلظت ۱ درصد، گل دهی در اردیبهشت به غلظت ۰/۵ درصد، تشکیل میوه در خرداد به غلظت ۰/۵ درصد و رشد میوه در تیر به غلظت ۰/۵ درصد) انجام شود.

* لازم به یادآوری است که میزان محلول پاشیده شده در هر درخت حداکثر ۲۰ لیتر است. مقدار محلول پاشی در هکتار معمولاً ۵ تا ۱۰ هزار لیتر باید در نظر گرفته شود.

* به منظور اجتناب از سوختگی بیورت کود اوره ریال باید مقدار بیورت کود کمتر از ۰/۲۵ درصد باشد.

منابع مهم کودهای مصرفی در روش محلول پاشی به قرار زیر است:

* **کودهای حاوی نیتروژن:** اوره، نترات کلسیم، نترات پتاسیم، نترات آمونیم.

* **کودهای حاوی فسفر:** اسید فسفریک، فسفات آمونیم، فسفیت پتاسیم.

* **کودهای حاوی پتاسیم:** کلرید پتاسیم،

نیترات پتاسیم، مونو پتاسیم فسفات، دی پتاسیم فسفات.

* **کودهای حاوی منیزیم:** سولفات منیزیم، کلرور منیزیم، نیترات منیزیم.

* **کودهای حاوی عناصر کم مصرف:** اسید بوریک، بوراکس، نیترات منگنز، نیترات روی، سولفات مس، سولفات منگنز، سولفات روی، کودهای کلاته.

خاک و موانع رشد

از مهم ترین عوامل اختلال در جذب عناصر غذایی توسط درخت می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- زه دارشدن زمین (اشباع خاک از آب)؛
- عدم تعادل در غلظت عناصر غذایی خاک؛
- لایه های نفوذناپذیر؛
- املاح محلول زیاد (شوری)؛
- محدودیت یا خسارت به سیستم ریشه؛
- دمای پایین خاک؛
- اسیدیته زیاد و القای کمبود فسفر و مولیبدن؛
- قلیایی بودن زیاد و القای کمبود آهن، روی، منگنز، مس، بُر و فسفر.

۲-۳- آبیاری

۲-۳-۱- مقدمه

آبیاری معمولاً یکی از پرهزینه ترین و وقت گیرترین عملیات باغداری در نواحی خشک و نیمه خشک است. همچنین در نواحی نیمه گرمسیری مرطوب عامل مهمی در حفظ عملکرد و کیفیت میوه است که اگر به آن کم توجهی شود، دوره کوتاه مدت خشکی در این نواحی سبب کاهش کیفیت و عملکرد می شود. مطالعات نشان داده است که اگر آبیاری به مقدار و کیفیت لازم انجام نشود، هزینه های عملیات کنترل آفات و علف های هرز، هرس و کوددهی نتایج مطلوبی نخواهد داشت.

آب در جذب عناصر غذایی و تعدیل دمای خاک و سلول های گیاهی به منظور بهبود شرایط رشد و نمو گیاه نقش کلیدی دارد. رطوبت خاک بر تهویه، دما، شوری خاک و رشد و سلامت ریشه های گیاهان تأثیر دارد. به طور کلی، درختان مرکبات با کم کردن مصرف کل آب که از طریق کاهش رشد بخش های رویشی و میوه انجام می شود، خود را با شرایط کم آبی سازگار می کنند.

۲-۳-۲- اثرات کم آبی بر رشد و عملکرد درختان مرکبات

درختان جوان مرکبات که هنوز به باردهی نرسیده‌اند و برای باردهی به رشد رویشی کافی نیاز دارند، در همه ماه‌هایی که شرایط آب و هوایی برای رشد مهیاست به آب نیاز دارند و لازم است آبیاری به میزان کافی انجام شود.

به طور کلی، آبیاری ناکافی سبب کاهش وزن، حجم (درشتی) و درصد آب میوه و افزایش ضخامت پوست میوه می‌شود. همچنین تنش آبی سبب افزایش اسیدیتته و مواد جامد محلول می‌شود، ولی نسبت مواد جامد محلول به اسیدیتته را کاهش می‌دهد.

کاهش اندازه میوه اولین نشانه تنش آبی است، ولی چندان ملموس نیست. اولین نشانه عینی تنش آبی وقتی است که رنگ برگ‌ها به سبز کدر برمی‌گردد و شروع به لوله‌ای شدن به سمت روی برگ می‌کند (شکل ۲-۳۳). ادامه تنش ابتدا سبب خشکی و شکنندگی نوک برگ‌ها می‌شود و تا مرگ کامل آنها پیش می‌رود و سرانجام برگ ریزش می‌کند. پس از آن نیز به ترتیب گل‌ها و میوه‌ها می‌ریزند. در این شرایط اگر برای مدت طولانی به

درخت آب نرسد، درخت کاملاً از بین خواهد رفت.



شکل ۲-۳۳- لوله ای شدن برگ در اثر کم آبی

اثرات کم آبی در مراحل مختلف رشد میوه به شرح زیر است:

* مراحل گل دهی و تشکیل میوه حساس ترین مراحل رشد میوه نسبت به تنش آبی است. تنش آبی در گل دهی مستقیماً سبب کاهش تشکیل میوه می شود. تنش آبی مداوم در زمان تشکیل میوه ممکن است سبب تشدید ریزش طبیعی میوه های کوچک در خرداد شود.

* تنش آبی در اوایل رشد میوه سبب ریزش بیش تر میوه و کاهش سرعت رشد میوه می شود.

کم آبی ملایم و متوسط در دو شرایط زیر می تواند مفید باشد:

۱- در مناطق جنوبی ایران تنش آبی ملایم در مرحله گل‌قایی سبب تشکیل گل‌های بیش‌تر می شود.

۲- تنش آبی متوسط برای افزایش کیفیت آب میوه در پاییز و اواخر تابستان (بویژه در مناطق شمالی) می تواند مفید باشد؛ البته شایان ذکر است که در شمال ایران در این زمان (پاییز و اواخر تابستان) عمدتاً بارندگی رخ می دهد.

۲-۳-۳- مقدار آب مورد نیاز سالانه برای آبیاری مرکبات

قبل از احداث باغ باید از کافی بودن آب در دسترس اطمینان داشته باشیم. برای این منظور در جدول ۲-۸ تخمین کلی مقدار خالص آب مورد نیاز سالانه یک هکتار باغ مرکبات در مناطق مرکبات خیز کشور بر اساس اطلاعات هواشناسی دهه های گذشته ارائه شده است. ستون های این جدول در زیر معرفی شده است:

ستون اول: مناطق شش گانه مرکبات کاری ایران

که شهرهای مربوط به هر یک از مناطق در زیر جدول ارائه شده است.

ستون دوم: نیاز خالص آبیاری، مقدار آب بدون در نظر گرفتن تلفات آب در سیستم آبیاری است؛ به عبارت دیگر، مقدار آبی است که در زیر تاج به درختان تحویل می شود.

ستون سوم و چهارم: در این جدول نیاز ناخالص و دبی موجود مورد نیاز براساس راندمان آبیاری ۸۰ درصد (یا ۰/۸) تعیین شد. راندمان آبیاری به نوع سیستم آبیاری (قطره‌ای، ثقلی و...) و نیز کیفیت مدیریت و بهره‌برداری از سیستم آبیاری بستگی دارد. بدین معنا که برای مثال راندمان آبیاری در سیستم قطره‌ای در حد بیش از ۹۵ درصد هم قابل دستیابی است، ولی اگر مدیریت و بهره‌برداری از سیستم ضعیف باشد و بخشی از آب در اثر پارگی لوله‌ها، باز یا بسته بودن نامناسب شیرها و امثال آن هدر رود، مشخص است که راندمان آبیاری کم تر می شود. بنابراین در عمل چنانچه با توجه به نوع سیستم و مدیریت آن راندمان آبیاری مقدار دیگری باشد، می توان با تقسیم نیاز خالص آبیاری بر راندمان آبیاری (بر حسب اعشار) نیاز ناخالص آبیاری را تعیین کرد.

یادآوری

نیاز آبیاری درختان رابطه مستقیمی با سن آنها دارد. مقادیر مندرج در جدول ۲-۸ مربوط به درختان بالغ است که به حداکثر رشد تاج رسیده اند (بیش از ۲۰ ساله). برای تعیین نیاز آبیاری درختان کم تر از ۲۰ سال بایستی مقدار به دست آمده در جدول مذکور را در ضریب مربوط به سن درخت (جدول ۲-۹) ضرب کرد.

توضیح جدول ۲-۸

** شهرها و استان های مناطق مرکبات خیز شش گانه به شرح زیر است:

منطقه ۱ شمال: گیلان و غرب مازندران (رامسر، تنکابن، چالوس و نوشهر)؛

منطقه ۲ شمال: نور، محمودآباد، فریدونکنار، بابلسر و سوادکوه؛

منطقه ۳ شمال: قائم شهر، ساری، جویبار، آمل، بابل و نکا، به شهر، گلوگاه، گلستان؛

منطقه ۱ جنوب: فارس (شیراز، ممسنی، استهبانات، فیروزآباد، کازرون)، بافت (کرمان)، کهکیلویه و بویر احمد، بوشهر؛

منطقه ۲ جنوب: فارس (جهرم، داراب، لار، لامرد، نی ریز، فسا، قیروکارزین، جویم و بناارویه)، کرمان (کرمان، جیرفت، بم، شهداد، فاریاب، منوجان و ارزوئیه)، هرمزگان (بندرعباس، رودان، حاجی آباد، بستک، بندرلنگه)، یزد (طبس)، خوزستان؛

منطقه ۳ جنوب: رودبار و کهنوج (کرمان)، میناب و جاسک (هرمزگان)، سیستان و بلوچستان.

جدول ۲-۸- مقدار آب مورد نیاز سالانه یک هکتار باغ مرکبات در مناطق مختلف

ستون	۱	۲	۳	۴
گروه های مناطق**	منطقه ۱ شمال	۱۲۰۰-۱۸۰۰	۱۵۰۰-۲۲۵۰	۰/۱۱۲-۰/۱۶۸
	منطقه ۲ شمال	۱۸۰۰-۲۵۰۰	۲۲۵۰-۳۱۲۵	۰/۱۶۸-۰/۱۹۵
	منطقه ۳ شمال	۲۵۰۰-۳۴۰۰	۳۱۲۵-۴۲۵۰	۰/۱۹۵-۰/۲۴۴
	منطقه ۱ جنوب	۷۰۰۰-۹۰۰۰	۸۷۵۰-۱۱۲۵۰	۰/۳۴۲-۰/۴۴۰
	منطقه ۲ جنوب	۹۰۰۰-۱۱۰۰۰	۱۱۲۵۰-۱۳۷۵۰	۰/۴۴۰-۰/۵۲۰
	منطقه ۳ جنوب	۱۱۰۰۰-۱۳۰۰۰	۱۳۷۵۰-۱۶۲۵۰	۰/۵۲۰-۰/۵۹۵

جدول ۲-۹- ضریب کاهش برای منظور کردن سن درختان در محاسبه نیاز آبی

کمتر از ۵ سال	۶-۱۰ سال	۱۱-۱۵ سال	۱۶-۲۰ سال	بیش از ۲۰ سال
۰/۳	۰/۵	۰/۷	۰/۹	۱

۲-۳-۴- فصل آبیاری مرکبات

براساس اطلاعات هواشناسی دهه های گذشته، مرکبات در ماه های زیر به آبیاری نیاز دارند:
مناطق شمالی: فروردین تا اوایل آبان به آبیاری نیاز است.

مناطق جنوبی: معمولاً به استثنای دو تا سه ماه پربارش از سال، در بقیه ماه ها به آبیاری نیاز است.

۲-۳-۵- برنامه ریزی برای آبیاری باغ

برنامه ریزی برای آبیاری به این معنی است که در هر آبیاری چقدر باید به درخت آب داد (مقدار آبیاری) یا چه روزهایی باید آبیاری کرد (زمان آبیاری). برای این کار روش های مختلفی هست که

انتخاب مناسب ترین روش به دسترسی به تجهیزات و دانش و مهارت باغدار برای کار با آنها بستگی دارد. مقدار آب به کاررفته در هر آبیاری باید به میزانی باشد که: ۱. نیاز آبی گیاه را برآورده سازد، ۲. هدررفت آب به صورت نفوذ عمقی (فرا تر از عمق ریشه دوانی مؤثر درختان) و رواناب سطحی ناچیز باشد. البته در باغ هایی که احتمال افزایش تدریجی شوری خاک هست، لازم است یک یا چند بار در سال، برحسب نیاز، با حجم آبی بیش از نیاز آبی گیاه را آبیاری کرد تا نمک ها از ناحیه ریشه شسته و خارج شوند.

۲-۳-۵-۱- مقدار آبیاری

یکی از روش های ساده و کاربردی تعیین مقدار و زمان آبیاری، استفاده از اطلاعات تبخیر از تشتک و میله اندازه گیر عمق خیس شدگی است که مراحلش به شرح زیر است:

۱. تعیین ظرفیت نگهداری آب در خاک (WHC)

ظرفیت نگهداری آب در خاک یعنی حداکثر مقدار آبی که در منطقه ریشه جا می شود و آبیاری بیش تر از آن، سبب هدررفت آب می شود. ظرفیت نگهداری آب بر حسب میلی متر آب در یک متر خاک بیان

می شود. قاعده کلی این است که ظرفیت نگهداری آب در خاک های سبک، متوسط و سنگین بافت به ترتیب ۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ میلی متر در هر متر از عمق خاک است، یعنی مثلاً در یک متر از عمق خاک با بافت متوسط، ۱۲۰ میلی متر آب جای می گیرد.

۲. تعیین حجم آب لازم برای آبیاری یک درخت
(بر حسب لیتر: V_w)

$$V_w = (WHC \times Dr \times MAD \times Aw) / e \quad (۱)$$

که در آن

Dr = عمق مؤثر ریشه (بر حسب متر)،

MAD = حداکثر تخلیه مجاز رطوبت خاک (۰/۴)

تا (۰/۵)،

Aw = مساحت خیس شده خاک سایه انداز هر

درخت توسط روش آبیاری (بر حسب مترمربع)،

E = راندمان آبیاری (به صورت اعشاری) که مربوط

به روش آبیاری است. راندمان در آبیاری قطره ای

ممکن است بیش از ۰/۹ باشد.

مثال: اگر باغی داشته باشیم که خاکش دارای

بافت متوسط، سطح خیس شده هر درخت ۵

مترمربع و عمق مؤثر ریشه ۰/۶ متر باشد، حجم آب

لازم آبیاری با احتساب تخلیه مجاز رطوبتی ۰/۵ و

راندمان آبیاری ۹۰ درصد برابر است با:
 $200 \text{ لیتر} = 0.09 / (5 \times 0.06 \times 120 \times 0.5)$

یادآوری ۱

حجم آب محاسبه شده به شرح بالا در واقع مقدار حداکثر ظرفیت است، یا با این فرض است که بخشی از ظرفیت مذکور با آبیاری یا بارندگی روزهای قبل پر نشده باشد. بنابراین اگر بخشی پر شده باشد، مقدار لازم آبیاری همان مقدار باقی مانده (مقدار پر نشده) است.

۳. تصحیح یا تعدیل حجم آب محاسبه شده

معمولاً تعیین هریک از اجزای رابطه ارائه شده در بند ۲، بویژه ظرفیت نگهداری آب در خاک، با خطا همراه است. بنابراین باید برای هر بار آبیاری بدانیم چه مقدار از ظرفیت خاک پر شده و چه مقدار خالی است و باید پر شود. برای این منظور، حجم آب لازم در اولین آبیاری را بر اساس روش بالا (بند ۲) تعیین می کنیم. پس از چند ساعت که آب به حداکثر عمق نفوذ خود در خاک رسید، با فروبردن یک میله فولادی نوک تیز به قطر ۴ تا ۶ میلی متر در خاک، عمق نفوذ آب در خاک را اندازه می گیریم. اگر میزان نفوذ آب بیش از عمقی بود که اکثر ریشه ها قرار

دارند، باید در آبیاری بعدی مقدار آبیاری را کم تر از قبل انتخاب کرد. به منظور مدیریت بهتر مصرف آب و کاهش هزینه ها توصیه می شود این عمل در آبیاری های بعدی یا دست کم پس از هر دو یا سه بار آبیاری انجام شود و در هر مرحله مقدار آبیاری تصحیح و بهینه شود.

یادآوری ۲

برای اطمینان از تأمین نیاز آبی درخت، علاوه بر آنچه در بالا گفته شد، لازم است بدانیم که در هر بار آبیاری بایستی میزان آب مصرف شده (تبخیر و تعرق) روزهای قبل جبران شود. یعنی اگر فاصله دو آبیاری سه روز بود، باید جمع تبخیر و تعرق این سه روز جبران شود. برای برآورد حجم روزانه آب مصرف شده (WU، برحسب لیتر) می توان از اطلاعات تشتک تبخیر و رابطه زیر سود برد:

$$WU = 0.7 \times Ep \times Kc \times Aw \quad (۲)$$

که در اینجا Ep مقدار روزانه تبخیر از تشتک (برحسب میلی متر) و Kc ضریب گیاهی است. ضریب گیاهی را می توان برای مناطق شمال ۰/۷۵ و برای مناطق مرکبات خیز جنوب کشور در ماه های بهمن و اسفند ۰/۷۵، فروردین ۰/۷۲، اردیبهشت ۰/۷۱ و خرداد

تا آبان ۰/۷ در نظر گرفت. همچنین Aw مساحت خیس شده خاک سایه انداز هر درخت توسط روش آبیاری (بر حسب مترمربع) است.

۲-۳-۵-۲- دور آبیاری

دور آبیاری یا فاصله دو آبیاری پشت سرهم به روش آبیاری، شرایط آب و هوایی، خاک و دسترسی به آب بستگی دارد. یکی از مزایای آبیاری قطره‌ای، امکان آبیاری متعدد و کم کردن فاصله آبیاری‌ها در حد روزانه است؛ ولی در روش سطحی (یا ثقلی) و شلنگی معمولاً امکان آبیاری‌های متعدد وجود ندارد.

* دور آبیاری در مناطق جنوبی در فصول گرم سال به صورت روزانه و در فصول پاییز و زمستان هر ۱۰ تا ۱۵ روز است.

* در مناطق شمالی با استفاده از روش آبیاری قطره‌ای بهتر است در ماه‌های گرم هر دو یا سه روز یک بار آبیاری کرد.

* ظرفیت نگهداری آب در خاک‌هایی که دارای بافت سنگین تر هستند، بیش تر است؛ از این رو می‌توان در این خاک‌ها آبیاری‌ها را با فواصل بیش تر انجام داد. برعکس، خاک‌های سبک بافت

سریع تر رطوبت خود را از دست می دهند و باید با فواصل کوتاه تر آبیاری شوند.

* در بعضی از مناطق، دسترسی به آب برای باغداران بر اساس حقابه و در دوره ای چندروزه است. از این رو برنامه آبیاری بناچار تابع شرایط حقابه است. * در باغ‌هایی که با شلنگ و روش سطحی آبیاری می شوند، معمولاً نمی توان آبیاری ها را با فواصل کم (تقریباً کم تر از پنج روز) انجام داد، ولی باید به خاطر داشت که با افزایش فاصله آبیاری ها نباید مقدار آب آبیاری را بر اساس جبران تبخیر و تعرق برآوردی تعیین کرد، زیرا با این روش مقدار آبیاری زیاد تعیین می شود و بخشی از آب داده شده به خاک از عمق ریشه خارج می شود و به هدر می رود. در این شرایط، مقدار آبیاری باید بر اساس ظرفیت نگهداری آب در خاک تعیین شود.

۲-۳-۵-۳- مدت هر بار آبیاری

مدت زمان هر بار آبیاری (T)، بر حسب تعداد ساعت در روز) با رابطه زیر تعیین می شود:

$$T = \frac{DWU}{N \times q} \quad (3)$$

که DWU، نیاز آبی روزانه یک درخت (لیتر)، از تقسیم WU در رابطه (۲) بر دور آبیاری به دست می‌آید. همچنین N تعداد قطره چکان‌های نصب شده برای هر درخت و q دبی قطره چکان بر حسب لیتر بر ساعت است.

۲-۳-۶- روش‌های آبیاری

آبیاری سطحی (یا ثقلی)، آبیاری شلنگی و آبیاری قطره‌ای روش‌های معمول در آبیاری باغ‌های مرکبات محسوب می‌شوند.

۲-۳-۶-۱- آبیاری سطحی (ثقلی)

در باغ‌های مرکبات، از بین روش‌های آبیاری سطحی، روش‌های کرتی و فارویی متداول‌ترینند. * در روش کرتی معمولاً یک یا چند درخت با پشته‌های حاکی با ارتفاع حدود ۰/۵ متر به نام کرت محصور می‌شوند و با این کار آب در آنها فرصت نفوذ می‌یابد و در اختیار ریشه‌ها قرار می‌گیرد. * روش فارویی به دو شکل انجام می‌شود: در شکل اول، وسط هر دو ردیف درخت یک فارو یا شیار ایجاد می‌شود و هر فارو، دو ردیف مجاور از درختان

را آبیاری می‌کند. این شکل از آبیاری فارویی در باغ‌هایی اجرا می‌شود که فاصله ردیف‌ها تاحدی کم است و بافت خاک سنگین است. در شکل دوم، دو فارو در دو سمت ردیف درختان با فاصله کافی از تنه وجود دارد.

عیب بزرگ روش‌های آبیاری سطحی، تلفات زیاد آب و احتمال خیس شدن طوقه درختان و بروز بیماری گموز است. راندمان آبیاری در آبیاری سطحی در بعضی مواقع تا یک سوم آبیاری قطره‌ای است، یعنی تا سه برابر آبیاری قطره‌ای آب مصرف می‌شود؛ به عبارت دیگر، با همان مقدار آبی که برای آبیاری سطحی یک باغ مصرف می‌شود، با روش قطره‌ای می‌توان باغی به مساحت سه برابر آن را آبیاری کرد. امروزه با توجه به کمبود آب مناسب برای مصارف کشاورزی در کشورهای نظیر ایران، استفاده از آبیاری سطحی جز در موارد خاص توصیه نمی‌شود.

۲-۳-۶-۲- آبیاری شلنگی

در باغ‌های کوچک بعضی از باغداران از شلنگ برای آبیاری استفاده می‌کنند. در این روش، آب با لوله‌ای که عمدتاً به صورت ثابت در زیر خاک

مستقر است، از منبع به چند نقطه مناسب در باغ منتقل می‌شود و در آن نقاط به شیر وصل می‌شود. برای آبیاری هر قسمت از باغ، شلنگی به طول مناسب به نزدیک‌ترین شیر وصل می‌شود و برای قسمت‌های دیگر نیز از همان شلنگ استفاده می‌شود. از این رو، هزینه اولیه این روش (خرید و نصب لوله، شلنگ، شیر و اتصالات) کم‌تر از آبیاری بارانی و قطره‌ای است؛ ولی روشن است که برای هر بار آبیاری به نیروی انسانی بیش‌تری نیاز است. در باغ‌هایی که خاک سبک (شنی) دارند، دور آبیاری باید کوتاه‌تر باشد و چون در آبیاری شلنگی (به دلیل زمان بر بودن هر بار آبیاری) در باغ‌های بزرگ و حتی متوسط نمی‌توان با فاصله کوتاه آبیاری کرد، این روش کاربردی نیست. در مناطق جنوبی نیز به دلیل بالابودن تبخیر و تعرق روزانه و کوتاه بودن دور آبیاری، این روش اجرایی نیست.

۲-۳-۶-۳- روش‌های آبیاری قطره‌ای

در روش‌های آبیاری قطره‌ای آب به مقدار کم ولی به دفعات بیش‌تر به گیاه داده می‌شود. در این روش، برخلاف روش‌های ثقلی (مانند غرقابی، شیاری و...) و

بارانی، تمام سطح باغ خیس نمی شود؛ بلکه فقط بخشی از مساحت سایه انداز درختان خیس می شود. به همین دلیل آب کم تری در مقایسه با روش های دیگر مصرف می شود و رشد علف های هرز در باغ کاهش می یابد. اصولاً به مجموع روش هایی که از انواع میکروجت، مه پاش، خردآپاش، قطره چکان و بابلر استفاده می شود، آبیاری میکرو می گویند. در بعضی نوشته ها از اصطلاح «آبیاری قطره ای» نیز استفاده شده است. در سیستم های تحت فشار باغ های مرکبات کشور عموماً از قطره چکان استفاده شده است. از این رو، این روش معرفی و نکات بهره برداری و مدیریتی آن تشریح می شود.

سیستم آبیاری قطره ای دارای اجزا یا قسمت های مختلفی است که هر یک از آنها وظیفه خاصی دارند. این اجزا در یک سیستم متعارف به ترتیب عبارت اند از: منبع آب، موتور و پمپ، صافی ها و تانک کود، لوله اصلی، لوله های نیمه اصلی، لوله های توزیع کننده، لوله های آبده و خروجی ها.

۲-۳-۶-۱- تصفیه آب آبیاری

اهمیت تصفیه در سیستم آبیاری قطره ای به

اندازه‌ای است که بسیاری آن را قلب سیستم می‌دانند. بنابراین باید هم در انتخاب صافی‌ها و هم در نگهداری (تمیز کردن صحیح و بموقع) آنها توجه کافی داشت.

قسمت تصفیه درست بعد از پمپ قرار دارد و وظیفه‌اش جلوگیری از ورود ذرات، مواد و موجودات ریز و درشت موجود در آب است. ذرات و مواد ریز و درشت عبارت‌اند از: ذرات خاک مانند ماسه و لای و رس، مواد آلی از قبیل بقایای گیاهی و حیوانی (جلبک‌ها، لاروها و...) و مواد شیمیایی مثل رسوب آهن توسط باکتری‌های آهن دوست و رسوب کربنات کلسیم و... . در آب‌هایی که برای آبیاری استفاده می‌شود، انواع ذرات و موجودات زنده وجود دارند. به این دلیل، از حوضچه‌های ته‌نشینی و چند نوع مختلف از صافی‌ها (معمولاً دورانی، شنی و توری) در سیستم آبیاری قطره‌ای استفاده می‌شود که هر کدامشان فقط قادرند مواد یا ذرات خاصی را از آب جدا کنند.

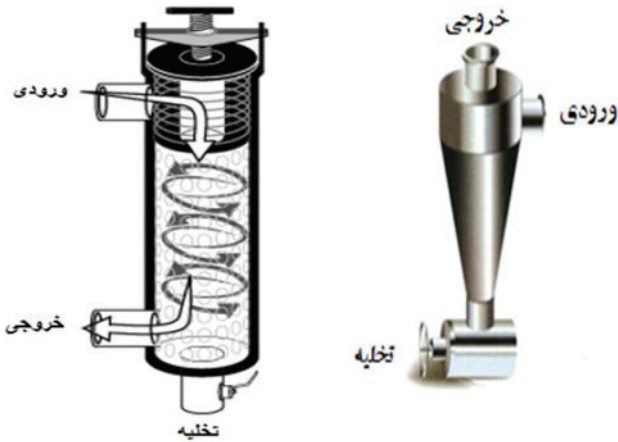
۲-۳-۶-۱-۱-۳-۱- صافی دورانی

صافی‌های دورانی یا سیکلون (شکل ۲-۳۴ راست) برای جداسازی ماسه یا ذراتی که وزن مخصوص آنها

بیش تر از آب است به کار می رود. بنابراین این نوع صافی نمی تواند جلوی ورود مواد آلی معلق در آب را بگیرد. حرکت دورانی و سریع آب در این صافی باعث می شود که قبل از خروج آب از آن، ذرات سنگین تر از آب (مثل ماسه) در مخزنی که در پایین صافی قرار دارد، ته نشین شود. هیچیک از صافی ها غیر از صافی دورانی قادر به تصفیه آب هایی که مقادیر زیادی ماسه دارند، نیست.

۲-۳-۶-۳-۱-۲- صافی توری

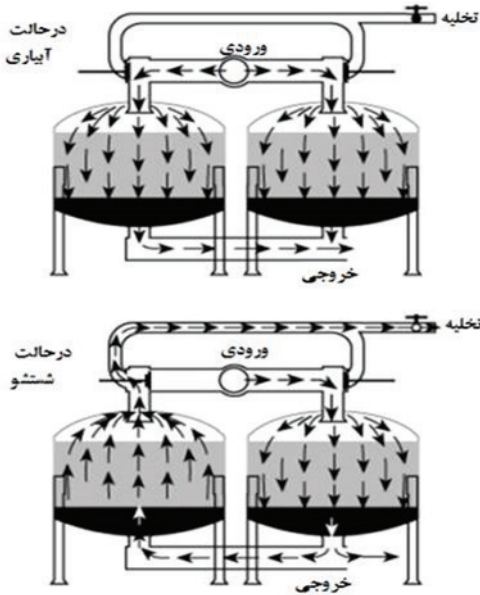
این صافی برای جلوگیری از ورود ذرات آلی و غیرآلی به سیستم به کار می رود. این صافی بعد از صافی شنی و قبل از آنکه آب وارد لوله اصلی شود، به عنوان صافی مکمل نصب می شود. در صورت وجود این صافی، اگر در کار صافی های دیگر مشکلی ایجاد شود، ذرات نمی توانند وارد سیستم آبیاری شوند. در این نوع صافی، صفحات توری (معمولاً از جنس فولاد ضدزنگ) به دور دو لوله مشبک پلاستیکی چسبانده شده است. آب از صفحات توری عبور می کند و ذرات روی آنها باقی می ماند و وارد سیستم نمی شود (شکل ۲-۳۴-چپ).



شکل ۲-۳۴- صافی های دورانی (راست)، و توری (چپ)

۲-۳-۶-۳-۱-۳- صافی شنی

مخزنی فلزی است که در آن لایه ای از شن یا ماسه وجود دارد. این صافی برای جلوگیری از ورود مواد آلی یا معدنی معلق به کار می رود. در مراحل عبور آب از این صافی، ذرات معلق به ذرات ماسه موجود در صافی می چسبند و از آب جدا می شود. در هنگام تصفیه، جریان آب از قسمت بالای لایه شن وارد می شود و پس از عبور از داخل آن از قسمت پایین خارج می شود (شکل بالایی ۲-۳۵). این صافی ها در جداسازی ذرات بزرگ تر از ۲۰ میکرون مؤثرند.

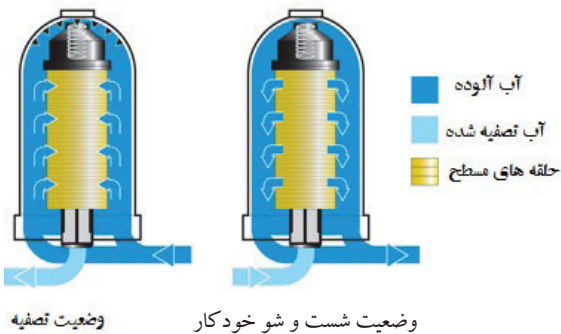


شکل ۲-۳۵- صافی شنی در حالت کار (بالا) و در حالت شست و شوی معکوس

۲-۳-۶-۱-۳-۴- صافی دیسکی

این صافی از یک سری حلقه پلاستیکی مسطح شبیه صفحات فشرده (سی دی) ساخته شده است که روی همدیگر به صورت فشرده سوار شده‌اند. هر یک از حلقه‌ها دارای شیارهای شعاعی متعدد هستند. مجموعه این حلقه‌ها درون یک سیلندر پلی اتیلنی قرار می‌گیرند که دارای ورودی و خروجی

است (شکل ۲-۳۶). این صافی‌ها، بسته به نوعشان، قادر به تصفیه ذرات ۷۵ تا ۴۰۰ میکرون هستند.



شکل ۲-۳۶- صافی دیسکی نصب شده (بالا) و نحوه کار در وضعیت تصفیه و شست و شوی خودکار (پایین)

۲-۳-۶-۱-۵- حوضچه های ته نشینی ذرات

آب‌هایی که از رودخانه‌ها، نهرهای خاکی یا کانال‌های آبیاری تأمین می‌شوند، معمولاً مقادیر زیادی ماسه و گل ولای دارند که اگر بدون تصفیه اولیه (به کمک حوضچه‌های ته نشینی) وارد صافی‌ها شوند، صافی‌ها مرتباً باید شسته شوند. چون این کار عملاً امکان‌پذیر نیست، سرانجام به گرفتگی زیاد قطره‌چکان‌ها ختم می‌شود.

* حوضچه‌ها باید به اندازه کافی بزرگ باشند، به طوری که سرعت آب به قدری کم شود که مدت عبور آب از ورودی حوضچه به ورودی سیستم قطره‌ای حداقل ۱۵ دقیقه طول بکشد.

* حوضچه‌ها باید نسبتاً بلند و باریک باشند و کف و دیواره‌های آن باید پوشش دار باشد تا گیاهان نتوانند در آنجا رشد کنند. همچنین جلبک‌ها نیز باید کنترل شوند.

۲-۳-۶-۲- نحوه شست و شوی صافی‌ها

* صافی دورانی: کافی است وقتی پمپ خاموش است، درپوش مخزن زیرین صافی را باز کنید و ذرات ته نشین شده را خارج کنید.

* **صافی توری:** وقتی پمپ خاموش است، صفحه مشبک را از استوانه فلزی خارج می‌کنیم و با یک برس پلاستیکی و آب، سطح صفحه را تمیز می‌کنیم. روش آسان‌تر شست‌وشو وقتی است که پمپ روشن است؛ برای این کار، شیر تخلیه را که در قاعده استوانه این صافی قرار دارد، باز می‌کنیم و شیر خروجی آن را می‌بندیم.

* **صافی شنی:** این صافی با شست‌وشوی معکوس تمیز می‌شود (شکل زیرین ۲-۳۵). برای این کار، شیرهای مربوط به این صافی را که در زمان آبیاری بسته هستند، باز می‌کنیم و برعکس، شیرهای باز را می‌بندیم و بدین ترتیب اجازه می‌دهیم آب از پایین مخزن صافی به بالا جریان یابد و از لوله تخلیه به بیرون بریزد.

* **صافی دیسکی:** برای شست‌وشو لازم است پمپ خاموش باشد. با باز کردن درپوش و پیچ مخصوص حلقه‌ها، می‌توان آن‌ها را شست و تمیز کرد. البته انواع گران‌تر این صافی‌ها طوری طراحی شده‌اند که در وضعیت روشن پمپ نیز می‌توانند به طور خودکار تمیز شوند (شکل چپ ۲-۳۶).

۲-۳-۶-۳-۳- چگونگی بداندیم صافی ها نیاز به

شست و شو دارند؟

اصولاً در ورودی و خروجی هر صافی فشارسنج نصب می شود. هر زمان که اختلاف فشار بین قسمت ورودی و خروجی صافی ها $\frac{3}{5}$ تا $\frac{4}{2}$ متر بیش تر از اختلاف فشار در حالت معمولی باشد (که صافی تمیز است)، یعنی صافی باید شست و شو شود.

۲-۳-۶-۴- پخش کود از طریق سیستم

آبیاری قطره ای (کودآبیاری)

تانک کود، ونتوری و پمپ های تزریق کود تجهیزات متداول برای این کار هستند. در استفاده از این روش باید اطلاعات کافی داشته باشید و به نوع کود و اثرات آن بر سیستم آبیاری توجه کنید.

نیتروژن: غلظت های کم (۴ تا ۱۰۰ پی پی ام) سولفات آمونیم، نترات آمونیم و اوره بدون هیچ خطری بر آب و سیستم آبیاری استفاده شده است. **پتاسیم:** کلرور پتاسیم و نترات پتاسیم را می توان در کودآبیاری با سیستم آبیاری قطره ای استفاده کرد. **فسفر:** معمولاً کود فسفره به صورت مجزا و با روشی غیر از کودآبیاری استفاده می شود؛ البته

استفاده از اسید فسفریک برای کودآبیاری در سیستم قطره‌ای موفقیت‌آمیز است.

ریزمغذی‌ها: منگنز، روی، آهن، مس و... می‌توانند به صورت نمک‌های محلول از طریق سیستم آبیاری قطره‌ای داده شوند. البته برای جلوگیری از برهم‌کنش شیمیایی و ایجاد رسوبات در قطره‌چکان‌ها، باید هرکدام از این ریزمغذی‌ها به صورت جدا از هم و جدا از سایر کودها (نیتروژن، پتاسم و فسفر) در سیستم قطره‌ای استفاده شوند. قبل از عملیات کودآبیاری باید از سالم بودن قطره‌چکان‌ها و شیرآلات، پاره‌نبودن لوله‌ها و باز یا بسته بودن درست شیرها اطمینان حاصل کرد. تزریق کود به سیستم باید نیم ساعت بعد از شروع آبیاری آغاز شود. همچنین برای شست‌وشوی کامل لوله‌ها و تجهیزات و جلوگیری از گرفتگی حتماً باید حداقل یک ساعت بعد از پایان تزریق کود، آبیاری ادامه یابد.

۲-۳-۶-۳-۵- ترکیب شبکه لوله‌ها

لوله اصلی: اولین لوله بعد از پمپ و صافی‌ها است. قطر این لوله از سایر لوله‌ها بزرگ‌تر است و

آب را به لوله‌های نیمه اصلی می‌رساند.
لوله نیمه اصلی: در باغ‌های بزرگ یا نسبتاً بزرگ، باید باغ را به دو یا چند واحد آبیاری تقسیم کرد و واحدها را در زمان‌های مجزا آبیاری کرد. وظیفه تقسیم آب از لوله اصلی بین واحدهای آبیاری به عهده لوله‌های نیمه اصلی است.

لوله توزیع کننده (منیفلد): هر واحد آبیاری شامل دو یا چند قطعه کوچک از باغ است که هر کدام از یک لوله توزیع کننده آب دریافت می‌کنند. این لوله آب را از لوله نیمه اصلی می‌گیرد و به لوله‌های آبده می‌رساند.

لوله‌های آبده (لترال): در امتداد ردیف درختان مستقرند و قطره چکان‌ها بر روی آنها یا در مسیر آنها نصب می‌شوند.

* در آبیاری قطره‌ای معمولاً تمامی لوله‌ها، غیر از لوله آبده، در عمق حدود ۴۰ سانتی متری زیر سطح خاک دفن می‌شود. لوله‌های آبده معمولاً در روی زمین قرار می‌گیرند و از جنس پلی اتیلن سبک هستند. این لوله‌ها در برابر نور خورشید از بین نمی‌رود.

* قطر لوله‌ها باید بر اساس طراحی هیدرولیکی

تعیین شود، ولی معمولاً برای لوله های آبد، قطر ۱۶ یا ۲۰ میلی متر، برای لوله های توزیع کننده و نیمه اصلی، قطر ۲۵ تا ۷۵ میلی متر و برای لوله اصلی، قطر ۴۰ تا ۱۵۰ میلی متر انتخاب می شود.

۲-۳-۶-۳-۶- شست و شوی شبکه لوله ها

شست و شوی لوله ها بخش مهمی از برنامه آغاز به کار سیستم و برنامه بهره برداری و نگهداری از آن است.

* **شست و شوی اولیه:** پس از نصب سیستم آبیاری یا پس از هر بار تعمیر، باید به ترتیب لوله اصلی، نیمه اصلی، توزیع کننده و لوله آبد را شست و شو داد. این کار با وجود شیرها در ابتدا و انتهای لوله های اصلی، نیمه اصلی و توزیع کننده و نیز بست انتهایی در لوله آبد امکان پذیر است.

* **شست و شوی دوره ای:** به دلیل سرعت کم آب در قسمت های انتهایی لوله های منیفلد و آبد، امکان ته نشینی ذرات شن ریز و گل ولای بیش تر از جاهای دیگر است. برای بسیاری از سیستم ها یک یا دو بار شست و شو در سال کافی است، ولی با توجه به نوع قطره چکان و کیفیت آب، در برخی از سیستم ها ممکن است پس از هر بار آبیاری حتماً انجام شود.

وقتی نیاز به شست و شوی مکرر باشد، می توان از شیرهای خودکار یا نیمه خودکار در قسمت های انتهایی لوله های آبدۀ استفاده کرد.

۲-۳-۶-۳-۷- خروجی ها

خروجی ها آخرین وسیله آبیاری قطره ای است که آب به یکی از شکل ها مانند قطره یا جریان پیوسته یا پاشش از آنها خارج می شود و به سطح زمین یا نزدیک گیاه می رسد. انواع خروجی های ساخته شده توسط کارخانه های داخلی و خارجی در بازار ایران وجود دارد. در انتخاب خروجی برای باغ باید به نکات زیر توجه کرد:

۱- با توجه به کیفیت آب، خطر گرفتگی خروجی تا حد امکان باید کم باشد.

۲- نوع خروجی و نحوه نصب آن در باغ باید با سایر عملیات داشت و برداشت و حتی با سلیقه و ویژگی های رفتاری باغدار سازگار باشد.

۳- کیفیت ساخت خروجی مطلوب باشد، به طوری که آبدۀ آن طی سال های مختلف (در اثر سرما، گرما و...) بیش از حد مجاز تغییر نکند و همچنین تفاوت میزان آبدۀ بین خروجی ها بیش از حد مجاز نباشد.

۲-۳-۶-۳-۷-۱- قطره چکان ها

* قطره چکان ها خروجی هایی هستند که آب از آنها به صورت قطره قطره خارج می شود. به طور کلی، احتمال گرفتگی در قطره چکان ها بیش از میکروجت و بابلر است.

* آبدهی قطره چکان های مورد استفاده در باغ های مرکبات معمولاً ۴ یا ۸ لیتر بر ساعت است.

* «قطره چکان های روی خط» روی لوله آبده نصب می شود، یعنی روی لوله را با یک نوع سوراخ کن مخصوص سوراخ می کنند و پایه قطره چکان را در آن فرو می برند. بعضی از قطره چکان ها به علت داشتن روزنه قابل ارتجاع (قطعه سفیدرنگ در شکل ۲-۳۷ راست)، کم تر مشکل گرفتگی دارند که به قطره چکان های خودشوینده معروف اند. برخی دیگر که به قطره چکان های تنظیم شونده معروف اند (۲-۳۷ چپ)، آبدهی آنها قابل تنظیم است؛ یعنی می توان در سال های اولیه پس از کاشت که درخت کوچک تر است، آبدهی را کم کرد و در سال های بعد و با بزرگ شدن درخت، روزنه قطره چکان را بیش تر باز کرد.



شکل ۲-۳۷- قطره چکان روی خط خودشوینده (راست) و
قطره چکان روی خط تنظیم شونده (چپ)

* «قطره چکان های داخل خط» روی لوله نصب نمی شوند، بلکه در مسیر لوله قرار می گیرند. برای نصب نوع قدیمی تر این دسته، لوله آبدۀ (قطر ۱۶ میلی متر) را ببرید و قطره چکان را بین دو قسمت بریده جا بزنید (شکل ۲-۳۸ بالا).

* قطره چکان های نصب شده در لوله، به «لوله های قطره چکان دار» معروف اند. این لوله ها با فواصل مختلف قطره چکان (۵۰، ۶۰، ۷۵، ۱۰۰، ۱۲۵ و ۱۵۰ سانتی متر) توسط کارخانه های سازنده به صورت آماده در بازار وجود دارد (شکل ۲-۳۸ پایین).



شکل ۲-۳۸- قطره چکان داخل خط نصب شده و مجزا (بالا) و لوله قطره چکان دار (پایین)

آرایش لوله آبدۀ و قطرۀ چکان ها

آرایش و نحوه استقرار لوله آبدۀ و قطرۀ چکان ها نسبت به ردیف درختان در باغ های مرکبات معمولاً به یکی از دو روش زیر است:

الف. ایجاد نوار مرطوب در امتداد ردیف درختان

یک یا دو ردیف لوله دارای قطرۀ چکان (لوله آبدۀ ای که روی آن به فواصل معین قطرۀ چکان روی خط نصب شده یا لوله قطرۀ چکان دار داخل خط) به موازات ردیف درختان و به فاصله معینی از آنها قرار می گیرد (شکل ۲-۳۹).



شکل ۲-۳۹- آرایش یک ردیفه



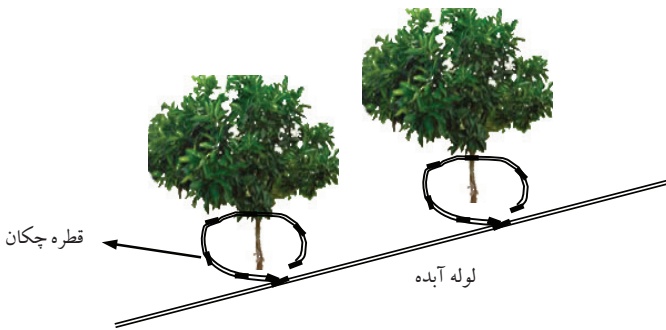
ادامه شکل ۲-۳۹- آرایش دو ردیفه

ب. ایجاد حلقه مرطوب دور هر درخت

در این روش، یک لوله آبدار فاقده قطره چکان در امتداد هر ردیف درخت قرار می‌گیرد و در پای هر درخت، از این لوله یک لوله دارای قطره چکان منشعب می‌شود و به دور درخت (با فاصله معین از ساقه) پهن می‌شود (شکل ۲-۴۰). تعداد قطره چکان‌ها و فواصل آنها روی لوله بستگی به این دارد که چه عمق و چه شعاعی از خاک با هر قطره چکان خیس می‌شود. بنابراین تعداد و فاصله قطره چکان‌ها باید با توجه به میزان آبدهی قطره چکان، برنامه آبیاری و خصوصیات خاک و وضع گسترش ریشه درختان

تعیین شود.

در باغ‌های جوان که هر سال درختان بزرگ تر و نیاز آبی آنها بیش تر می شود، اگر «قطره چکان های داخل خط» انتخاب شود، با افزودن قطره چکان می توان افزایش نیاز آبی درختان را جبران کرد. این کار خصوصاً با استفاده از «لوله های قطره چکان دار» در آرایش حلقوی راحت تر از قطره چکان های مجزا در آرایش نوار مرطوب است.



شکل ۲-۴۰- ایجاد حلقه مرطوب دور هر درخت

۲-۳-۶-۳-۷-۲- بابلر

نحوه خروج آب از این خروجی ها مانند خروج آب از شلنگی است که شیر آن را کمی باز و شلنگ را به طور عمودی روبه بالا نگه داشته باشیم (شکل ۲-۴۱).

* آبدهی انواع بابلرها حدود حداقل ۳۰ و حداکثر ۴۰۰ لیتر بر ساعت است، از این رو برای هر درخت یک یا دو بابلر کافی است.

* برای این که آب به طور مناسب دورتادور درخت پخش شود، لازم است جویچه‌ای برای هدایت آب در دورتادور درخت و به فاصله معین از تنه ایجاد شود. فاصله جویچه باید به اندازه‌ای باشد که سبب خیس شدن تنه یا طوقه درخت نشود.

* در باغ‌هایی که دارای خاک سنگین تر هستند باید از بابلرهایی استفاده کنیم که آبدهی کم تر دارند.



شکل ۲-۴۱- بابلر و نحوه خروج آب از آن

۲-۳-۶-۳-۷-۳- میکروجت

میکروجت‌ها را به صورت قطرات پیوسته به شعاع معین (بسته به فشار آب و نوع میکروجت) روی زمین می‌پاشند (شکل ۲-۴۲). آنها را می‌توان به لوله‌های ماکارونی (به قطر ۶ میلی‌متر) وصل کرد و سرِ دیگر این لوله‌ها را با بست ابتدایی به لوله آبدۀ (لترال) متصل کرد. برای استقرار میکروجت در یک نقطه ثابت روی زمین، از یک نگهدارنده پلی‌اتیلنی به ارتفاع حدود ۳۰ سانتی‌متر استفاده می‌شود.

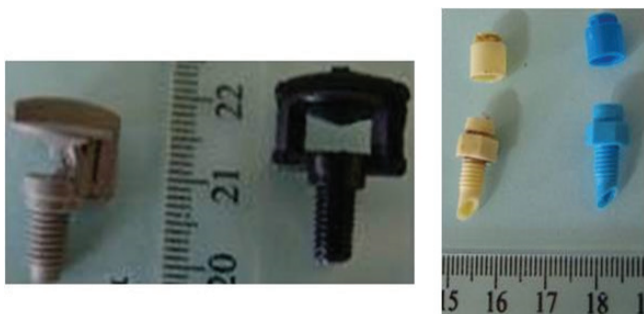


شکل ۲-۴۲- میکروجت در حال آبیاری

* میکروجت‌ها از نظر آبدهی (۳۰ تا ۱۵۰ لیتر بر ساعت)، زاویه پاشش (۳۶۰، ۳۰۰، ۱۸۰، ۹۰ و ۴۰ درجه)

و مجزا یا یکپارچه بودن کلاهک و پایه (شکل ۲-۴۳) انواع مختلفی دارند. شعاع پاشش در آنها بسته به فشار کارکرد (یک تا سه اتمسفر) از یک تا بیش از ۶ متر متغیر است.

* در خاک‌های شنی (سبک)، استفاده از میکروجت‌ها در مقایسه با قطره چکان‌ها و بابلرها توجیه بیش تری دارد.



شکل ۲-۴۳- میکروجت با کلاهک و پایه مجزا (میانی) و یکپارچه (چپ)

* برای جلوگیری از آلودگی درختان به قارچ‌های فیتوفترا و بیماری گموز، میکروجت‌ها باید در جایی مستقر شوند که طوقه درختان در معرض پاشش آب قرار نگیرد.

* در باغی که با میکروجت آبیاری می‌شود، لازم است هرس و تربیت درختان به گونه‌ای باشد که

شاخ و برگ‌ها به سطح خاک نزدیک نباشند و نیز در معرض پاشش آب قرار نگیرند.

* به طور کلی بابلرها و میکروجت‌ها (بخصوص آنهایی که دارای قطر روزنه بزرگ‌تر هستند) در مقایسه با قطره‌چکان‌ها کم‌تر دچار مشکل گرفتگی می‌شوند.

۲-۳-۷- کیفیت آب

اگر خاک با آب شور آبیاری شود، غلظت نمک در محلول خاک پیرامون ریشه بالا می‌رود و در نتیجه، اختلاف فشار اسمزی بین شیره گیاه و محلول خاک کم می‌شود. در چنین وضعیتی، نیرویی برای جذب بیش‌تر آب به داخل گیاه وجود ندارد و بدین ترتیب، آب مورد نیاز گیاه تأمین نخواهد شد؛ بویژه آنکه در هر آبیاری مقداری از آب خالص جذب ریشه می‌شود و نمک‌های اضافی در خاک به جای گذاشته می‌شود که بتدریج انباشته می‌شوند و سبب می‌شود جذب آب در آبیاری‌های بعدی با مشکل بیش‌تری مواجه شود. ادامه این روند سبب می‌شود که خاک به دلیل شوری زیاد دیگر مناسب کشت مرکبات نباشد.

درجه تأثیر کیفیت آب بر رشد و عملکرد گیاه

فقط تابع درجه مقاومت نوع گیاه نیست، بلکه شرایط فیزیکی خاک، وضعیت آب و هوایی، روش آبیاری و برنامه آبیاری نیز تأثیر دارند. به دلیل این پیچیدگی‌ها نمی‌توان روش پذیرفته‌ای را برای طبقه‌بندی کیفی آب ارائه کرد و تمام طبقه‌بندی‌ها قراردادی است.

* در طبقه‌بندی کیفی آب سه معیار اساسی وجود دارد: شوری (یا غلظت کل نمک‌ها)، سدیم و سمیت برخی عناصر شیمیایی.

شوری آب با نمایی‌ای به نام «هدایت الکتریکی» (معروف به EC) بیان می‌شود. این نمایی بیانگر غلظت تمام نمک‌های محلول در آب است که باعث افزایش فشار اسمزی می‌شود و واحدهای آن هم موس بر سانتی‌متر (mhos/cm)، میلی‌موس بر سانتی‌متر (mmhos/cm)، میکروموس بر سانتی‌متر ($\mu\text{mhos/cm}$)، زیمنس بر متر (s/m) و دسی‌زیمنس بر متر (ds/m) است. میلی‌موس بر سانتی‌متر برابر با دسی‌زیمنس بر متر است و حدوداً معادل ۶۴۰ میلی‌گرم نمک در یک لیتر آب است.

* مرکبات نسبت به شوری آب تحمل نسبی دارند، ولی نمک‌ها می‌توانند در خاک یا برگ تجمع

یابند و سبب خشکی تدریجی ریشه یا خسارت به برگ شوند. شوری در خاک های رسی و سیلتی که زهکشی ضعیف دارند، به مراتب بیش تر از خاک های شنی که نفوذپذیری بالایی دارند، مشکل ایجاد می کند.

* مناسب ترین آب برای آبیاری گریپ فروت، آبی است که دارای EC کم تر یا مساوی $1/2$ و برای پرتقال و لیمو کم تر یا مساوی $1/1$ میلی موس بر سانتی متر است. همچنین حداکثر شوری که مرکبات می تواند تحمل کند حدود ۸ میلی موس بر سانتی متر است (جدول ۲-۱۰).

* سدیم علاوه بر سمیت برای بعضی از گیاهان از جمله مرکبات، به دلیل اثر نامطلوب درصد سدیم قابل تبادل یا ESP، بر ساختمان خاک و نفوذپذیری آب در خاک اثر منفی دارد. مرکبات از نظر سدیم قابل تبادل خاک جزء گیاهان بسیار حساس محسوب می شوند که در ESP برابر ۲ تا ۱۰ درصد اثر منفی سدیم برای آن شروع می شود.

جدول ۱-۲-۱- برآورد کاهش محصول در اثر مقادیر مختلف شوری آب (ECw) و عصاره اشباع خاک (ECe) در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد

حداکثر	۵۰ درصد		۲۵ درصد		۱۰ درصد		بدون کاهش محصول		گیاه
	EC _w	EC _e	EC _w	EC _e	EC _w	EC _e	EC _w	EC _e	
۸	۳/۳	۴/۹	۲/۲	۲/۴	۱/۶	۲/۴	۱/۲	۱/۸	گریپفروت
۸	۳/۲	۴/۸	۲/۲	۲/۲	۱/۶	۲/۳	۱/۱	۱/۷	پرتقال
۸	۳/۲	۴/۸	۲/۲	۳/۳	۱/۶	۲/۳	۱/۱	۱/۷	لیمو

* مرکبات جزء محصولات حساس از نظر درجه مقاومت به عنصر بُر هستند و حداکثر مجاز غلظت بُر در آب آبیاری آن باید ۰/۵ تا ۱ پی پی ام (قسمت در میلیون) باشد.

* حد بالای مقاومت نارنج و لیموترش به کلر در عصاره اشباع خاک ۱۵، لایم و نارنگی ۲۵ و پرتقال ۱۰ میلی اکی ولان بر لیتر است. یعنی اگر میزان کلر عصاره اشباع خاک بیش تر از این حد باشد، برای این ارقام ایجاد سمیت خواهد کرد.

* نمک های موجود در آب ممکن است سبب گرفتگی روزنه قطره چکان ها شود. آبیاری به مقدار کم ولی به دفعات زیاد سبب تجمع نمک در سطح خاک به شکل پوسته سفیدرنگ و تجمع در ناحیه ریشه می شود.

* وقتی آب مشکل شوری دارد، بایستی برای شست و شوی نمک در خاک از آبیاری سطحی (کرتی) استفاده کرد. اگر از آبیاری قطره ای و میکروجت استفاده می شود، برای جلوگیری از سوختگی برگ (شکل ۲-۴۴) باید مراقب بود که آب با برگ ها برخورد نکند.

* با به کار بردن حجم زیاد آب، یک یا دو بار

در سال، ممکن است بتوان خاک را آبشویی کرد. از آبیاری قطره‌ای به شرطی که به مدت طولانی (معمولاً ۱۲ تا ۱۴ ساعت) کار کند نیز می‌توان برای آبشویی استفاده کرد.



شکل ۲-۴۴- خسارت شوری آب به برگ مرکبات

۲-۴- آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز مرکبات

۲-۴-۱- آفات مرکبات

آفات از عوامل اصلی خسارت کمی و کیفی به محصول مرکبات در شمال و جنوب کشور هستند. تنوع آفات و تراکم آنها در نواحی مرکبات خیز شمال کشور به علت مساعد بودن شرایط آب و هوایی بیش‌تر از جنوب کشور است. شناخت صحیح آفات از لحاظ شکل و چرخه زندگی، علاوه بر کنترل درست

و بموقع آنها توسط بهره برداران، کاهش مصرف سموم و عوارض کمتر زیست محیطی را به همراه دارد. در حال حاضر گروه‌هایی از بندپایان از جمله شته‌ها، شپشک‌ها، دوبالان، بالپولکداران، پسپیل‌ها از گروه حشرات و کنه قرمز، کنه زنگار و کنه زرد شرقی مرکبات از گروه کنه‌ها، راب خاکستری و حلزون قهوه‌ای مرکبات از گروه نرم‌تنان و از موش از بین جوندگان به عنوان مهم‌ترین آفات باغ‌های مرکبات شناخته شده‌اند.

۲-۴-۱-۱- شته سبز مرکبات *Aphis spiraecola*

شکل‌شناسی

* **حشرات بالغ:** حشره کامل معمولاً کوچک، به طول ۱/۸ میلی‌متر، به رنگ سبز روشن و هم‌رنگ برگ‌های سبز جوان مرکبات است. در حشرات ماده بالدار، پشت سینه قهوه‌ای تیره یا سیاه است، ولی شکم سبزرنگ است.

چرخه زندگی

* شته سبز مرکبات در تمام مدت سال به صورت بکرزایی زاد و ولد می‌کند.

* این شته از حدود دهه دوم اردیبهشت در پشت

برگ های ارقام مختلف مرکبات دیده می شود. از آذرماه جمعیت این شته رو به نقصان می گذارد و از اواخر آذر و دی هم کلونی های بسیار کم جمعیت ماده های زنده را به همراه پوره پشت برگ های بعضی از درختان مرکبات دیده می شود.

* جمعیت این شته در باغات مرکبات بسیار زیاد است و به عنوان گونه غالب معرفی می شود.
* زمستان را به صورت غیرجنسی روی مرکبات به سر می برد.

خسارت

* پیچیدگی برگ در سرشاخه های جوان و برگ های تازه رشد کرده؛
* بروز دوده (فوماژین) روی برگ ها، میوه ها و شاخه ها در اثر مکیدن شیره گیاهی و ترشح عسلک؛
* ریزش گل و میوه های کوچک در تراکم زیاد.

۲-۴-۱-۲- شته سیاه مرکبات *Toxoptera aurantii*

شکل شناسی

حشرات بالغ: شته بالغ به رنگ تیره مایل به سیاه به طول ۱ تا ۲ میلی متر است. مهم ترین وسیله تشخیص آن وجود لکه های سیاه رنگ (استیگمات) در روی لبه بال های جلویی است.



شکل ۲-۴۵- کلونی شته سبز مرکبات



شکل ۲-۴۶- کلونی شته سیاه مرکبات

چرخه زندگی

* شته سیاه مرکبات زمستان را به صورت حشره بالغ می گذراند.

* در فصل بهار و با شروع رویش برگ ها و جوانه ها، به صورت کلونی هایی در زیر برگ و انتهای جوانه ظاهر می شود.

* از اواسط خرداد که برگ ها سخت تر و خشبی می شوند، جمعیت شته ها کاهش می یابد و در ماه های گرم تابستان تقریباً اثری از آنها روی مرکبات دیده نمی شود.

* در فصل پاییز و با رشد مجدد جوانه ها، بار دیگر فعالیت این شته روی مرکبات از سر گرفته می شود.

خسارت

* پیچیدگی برگ های مرکبات و ایجاد دوده در اثر تغذیه این شته از شیره گیاهی.

۲-۴-۱-۳- شته جالیز *Aphis gossypii*

شکل شناسی

حشرات بالغ: شته ماده بکرزا و بدون بال، تخم مرغی شکل، طول آن ۱/۸ میلی متر و عرض آن در ناحیه شکم ۰/۹ میلی متر است. رنگ این شته

متغیر، برخی از آنها سبز پررنگ، برخی سبز مایل به زرد یا خاکستری مایل به سبز هستند. ماده‌های بالدار کوچک‌تر از شته‌های بی‌بال است و طول آنها ۱/۳۵ میلی‌متر و عرض آنها در ناحیه شکم ۰/۶۵ میلی‌متر است.

چرخه زندگی

* شته جالیز به طریق بکرزایی تولید مثل می‌کند.
 * این شته در سال ممکن است تا ۲۰ نسل و در نواحی گرمسیر تا ۵۰ نسل ایجاد کند.
 * شته جالیز زمستان را به صورت ماده بی‌بال روی علف‌های هرز به سر می‌برد و در بهار سال بعد فعالیت خود را آغاز می‌کند.

خسارت

* تغذیه روی سرشاخه‌های جوان، ترشح عسلک و تولید دوده؛

* ناقل بیماری ویروسی تریستزا در شمال ایران.

کنترل شته‌های مرکبات

* دشمنان طبیعی

در باغ‌های مرکبات حشره کامل و لارو کفشدوزک هفت نقطه‌ای *Coccinella septempunctata* و کفشدوزک *Scymnus*، لارو مگس‌های خانواده سیرفیده (Syrphidae)،

لارو پشه *Aphidoletes sp* و لارو بالتوری *Chrysopa sp* از شته ها تغذیه می کنند (شکل های ۲-۴۷ تا ۲-۵۰).

* مبارزه شیمیایی

اگر جمعیت شته ها در اوایل فصل زیاد باشد، در هنگام شروع رشد جوانه ها می توان سمپاشی را با سموم اختصاصی شته کش طبق نظر کارشناسان حفظ نباتات انجام داد.



شکل ۲-۴۷- شته جالیز



شکل ۲-۴۸- حشره کامل کفشدوزک هفت نقطه ای



شکل ۲-۴۹- لارو پشه *Aphidoletes sp* در حال تغذیه از شته



شکل ۲-۵۰- لارو بالتوری در حال تغذیه از شته

۲-۴-۱-۴- بالشک مرکبات *Pulvinaria aurantii*

بالشک مرکبات آفت غالب باغ های مرکبات شمال کشور است (شکل ۲-۵۱ و ۲-۵۲).

شکل شناسی

* **حشرات بالغ:** حشره ماده بالغ بالشک مرکبات بیضی شکل و کمی محدب و طول آن $3/5$ و عرضش ۳ میلی متر و رنگ بدنش سبز مایل به قهوه‌ای است. در امتداد پشت بدن حشره ماده نوار پررنگ تری وجود دارد.

* **تخم‌ها:** کیسه تخم بالشک پنبه‌ای شکل و از جنس موم و به طول ۷ میلی متر و عرض ۴ میلی متر است که تقریباً نیم دایره و محدب است.

چرخه زندگی

* فعالیت این حشره از اواخر فروردین شروع می‌شود. پوره‌های سن یک نسل اول در اواسط خرداد و پوره‌های سن یک نسل دوم در اوایل شهریور ظاهر می‌شوند.

* نقاط اوج پوره‌های سن یک در نسل‌های اول و دوم، به ترتیب در اوایل تیر و اواخر شهریور تا اوایل مهر است.

* به صورت پوره سن دو زمستان‌گذرانی و دو نسل در سال دارد.



شکل ۲-۵۱- بالشک مرکبات



شکل ۲-۵۲- کیسه تخم بالشک مرکبات

خسارت

- * تضعیف درخت با تغذیه از شیره گیاهی؛
- * جذب قارچ دوده (فوماژین) با ترشح مقدار زیادی عسلک.

کنترل

- * رهاسازی کفشدوزک کریپت در اواسط خرداد، همزمان با اوج حضور کیسه‌های تخم بالشک توصیه می‌شود.
- * هرس زمستانه درختان مرکبات با بریدن شاخه‌های آلوده به شپشک و نیز حذف شاخه‌های خشک و نرک سبب کاهش تراکم جمعیت آفت در بهار سال بعد می‌شود.
- * کنترل شیمیایی در نقطه اوج جمعیت پوره‌های سن اول طبق دستورالعمل کمیته پیش‌آگاهی آفات مرکبات هر استان و در اسفند با استفاده از روغن امولسیون شونده صورت پذیرد.

۲-۴-۱-۵- شپشک استرالیایی *Icerya purchase*

- شپشک استرالیایی یکی از مهم‌ترین آفات باغ‌های مرکبات است و روی ارقام مختلف مرکبات مشاهده می‌شود. تراکم آفت در باغ‌های انبوه و روی درختان مسن، بویژه لیموشیرین، بیش‌تر است (شکل ۲-۵۳).



شکل ۲-۵۳- شپشک استرالیایی

شکل شناسی

- * **حشرات بالغ:** حشرات ماده بالغ به طول ۴ تا ۶ میلی متر و به رنگ زرد، نارنجی، قهوه‌ای یا قرمز روشن هستند و معمولاً قسمتی یا تمام بدنشان از پوشش نازکی از مواد مومی زردرنگ پوشیده شده است.
- * **پوره‌ها:** رنگ بدن پوره‌های سن یک پس از خروج از کیسه تخم، قرمز و پاها و شاخک سیاه رنگ است و پس از ۵ تا ۷ روز سطح بدن از نوعی پوشش پنبه‌ای زردرنگ پوشیده می‌شود.
- * **تخم‌ها:** تخم‌ها به رنگ قرمز مایل به نارنجی است و نزدیک به تفریخ پررنگ تر می‌شود. طول کیسه تخم حدود ۲/۵ برابر طول بدن حشره ماده و دارای ۱۱ تا ۱۳ خط طولی است و در داخل آن حدود ۶۰۰ تا ۸۰۰ تخم می‌گذارد.

چرخه زندگی

- * متوسط طول دوره جنینی آفت ۹ روز است. پوره‌های سن دو بعد از حدود ۱۶ تا ۱۸ روز ظاهر می‌شوند.
- * این آفت بسته به شرایط آب و هوایی دو تا سه نسل در سال دارد.

خسارت

- * مکیدن شیره گیاهی و ایجاد ضعف درختان مرکبات؛
- * ریزش برگ و میوه و خشک شدن سرشاخه‌های جوان در آلودگی بالا؛
- * پوشیده شدن میوه و برگ با لایه‌ای از دوده به علت ترشح عسلک فراوان.

کنترل

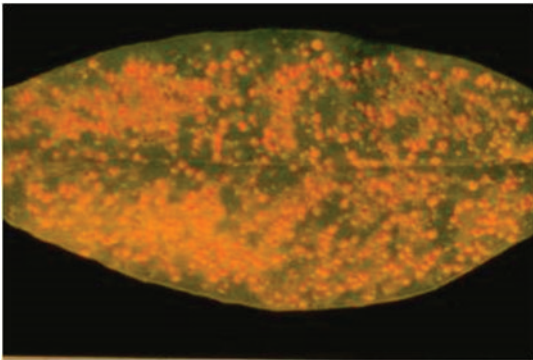
- * مؤثرترین راه کنترل آفت، استفاده از کفشدوزک استرالیایی *Rodolia cardinalis* است که طی چهار تا شش هفته جمعیت شپشک استرالیایی را کنترل می‌کند.
- * هرس داخلی تاج و حذف شاخه‌های خشک و متقاطع، بویژه در درختان مسن، و هرس قسمت‌های پایینی تاج در درختان جوان از روش‌های مبارزه زراعی است که در کاهش جمعیت و میزان خسارت آفت مؤثر است.



شکل ۲-۵۴- کفشدوزک استرالیایی

۲-۴-۱-۶- سپردار قهوه‌ای مرکبات *Chrysomphalus dictyospermi*

سپردار قهوه‌ای مرکبات یکی از آفات مهم مرکبات در بعضی از باغ‌های استان‌های شمالی کشور است.



شکل ۲-۵۵- سپردار قهوه‌ای روی برگ

شکل شناسی

* **حشرات بالغ:** بدن حشره ماده گلابی شکل و به رنگ زرد لیمویی شفاف است. سپر ماده کامل این آفت گرد، کمی برآمده به رنگ قهوه‌ای روشن و در حاشیه خاکستری و قطر آن ۱/۵ تا ۲ میلی متر است.

* **پوره‌ها:** جلد‌های پورگی در وسط سپر قرار گرفته‌اند و تعدادشان در مجموع سه سپر است.

چرخه زندگی

* حشرات ماده در اردیبهشت شروع به تخم‌ریزی می‌کنند.

* در شرایط شمال ایران، دوره زندگی یک نسل از این آفت حدود ۶۵ تا ۷۰ روز است و قادر است سه تا چهار نسل ایجاد کند.

* سپردار قهوه‌ای مرکبات زمستان را به صورت پوره‌های سن ۲ و حشره ماده بالغ به سر می‌برد.

خسارت

* عمده خسارت مربوط به نسل‌های دوم و سوم؛

* حمله به برگ و میوه و گاهی به شاخه‌های

سبز مرکبات و تغذیه از شیره گیاهی؛

* ریزش برگ‌ها و کوچک ماندن میوه‌ها و ایجاد

لکه‌های زردرنگ در محل تغذیه.

کنترل

* کفشدوزک نقاب‌دار دولکه‌ای *Chilocorus bipustulatus* یکی از شکارچی‌های مفید است که حشرات کامل این کفشدوزک از حالات مختلف سپردار قهوه‌ای و سایر سپردارها تغذیه می‌کنند.
* روغن پاشی در حضور حداکثر پوره‌های متحرک سن یک روش مناسب کنترل آفت است.

۲-۴-۱-۷- شپشک مومی فلوریدا *Ceroplastes floridensis*

شکل‌شناسی

* **حشرات بالغ:** بدن حشره ماده برجسته و نیم‌کروی و پوشیده از مواد مومی سفیدرنگ است. سطح پشتی بدن شامل یک پولک مرکزی و هشت پولک در اطراف آن است که ظاهری ستاره‌ای به ماده‌های جوان می‌بخشد (شکل ۲-۵۶).

* **پوره‌ها:** پوره‌ها متحرک، دارای شاخک و سه جفت پا به رنگ نارنجی هستند.

* **تخم‌ها:** تخم‌ها در زیر پوشش مومی بدن حشره گذاشته می‌شود و پس از پایان تخم‌ریزی، بدن حشره چروکیده می‌شود و از بین می‌رود. این تخم‌ها بیضی

شکل هستند و ابتدا زرد روشن هستند و در ادامه به رنگ قهوه‌ای متمایل به نارنجی تغییر می‌کنند.



شکل ۲-۵۶- حشره ماده کامل و پوره‌های شپشک مومی فلوریدا

چرخه زندگی

* پوره‌های نسل اول آفت از اواخر خرداد لغایت دهه اول تیر (با توجه به شرایط آب و هوایی) از تخم خارج می‌شوند. نسل دوم شپشک مومی از اواخر شهریور لغایت نیمه اول مهر ظاهر می‌شود. این آفت دونسلی است و زمستان را به صورت پوره سن ۳ و ماده‌های کامل سپری می‌کند.

خسارت

- * زردی، رنگ پریدگی و ریزش برگ‌ها، خشکیدگی سرشاخه‌ها و نهایتاً ضعف عمومی درخت؛
- * ترشح فراوان عسلک و ایجاد قارچ دوده روی سرشاخه و میوه.

کنترل

- * مبارزه شیمیایی با ظهور حداکثر پوره‌های سن
- یک آفت طبق دستورالعمل کمیته پیش‌آگاهی آفات مرکبات هر استان صورت گیرد.

۲-۴-۱-۸- شپشک آردآلود مرکبات *Pseudococcus citri*

citri

شکل‌شناسی

حشره بالغ: سپر حشرات ماده کامل بیضی شکل، به رنگ کرم و به طول ۲/۵ تا ۵ میلی‌متر است که سطح بدنش از ترشحات سفید مومی پوشیده شده است. در اطراف بدن ۱۷ جفت زائده انگشت‌مانند کوتاه و به فواصل مساوی قرار گرفته است. فقط یک جفت آنها که در انتهای بدن قرار گرفته بلندتر است (شکل ۲-۵۷).



شکل ۲-۵۷- شپشک آردآلود مرکبات روی میوه

چرخه زندگی

- * در شرایط شمال ایران جمعیت عمده پوره های نسل اول از اواسط اردیبهشت تا اوایل خرداد ظاهر می شوند.
- * زمستان را به صورت تخم، پوره سن ۲ و حشره کامل می گذارند.
- * در شرایط مازندران ۳ تا ۴ نسل دارد.

خسارت

- * استقرار پوره های سن یک در پشت برگها و سرشاخه های جوان در اردیبهشت و پوره های بعدی روی میوه و تغذیه از شیره گیاهی؛
- * ترشح عسلک فراوان و در صورت تراکم زیاد آفت، ریزش میوه ها.

کنترل

* کفشدوزک *Cryptolaemus montrauzieri* روی شپشک آردآلود فعالیت می کند و از پوره ها و حشره کامل آنها تغذیه می کند و قادر به کنترل این آفت است. کنترل شیمیایی در صورت فقدان شپشک با نظر کارشناس حفظ نباتات منطقه صورت پذیرد (شکل ۲-۵۸).



شکل ۲-۵۸- حشره کامل کفشدوزک کریپت

۲-۴-۱-۹- سپردار زرد شرقی *Aonidiella orientalis*

شکل شناسی

* **جانور بالغ:** سپر حشره ماده گرد، نسبتاً ضخیم و به رنگ سفید تا قهوه ای خیلی روشن است

و قطر آن $\frac{1}{3}$ تا $\frac{1}{8}$ میلی متر است و جلد پوره گی آن قهوه‌ای رنگ است. سپر حشره نری بیضی کشیده است و جلد پوره گی آن زردرنگ است (شکل ۲-۵۹).



شکل ۲-۵۹- سپردار زرد شرقی

چرخه زندگی

* ظهور آفت اواخر فروردین روی برگ‌های مرکبات است و فعالیت آن در طی ماه‌های تیر و شهریور به حداکثر می‌رسد.
 * این آفت در جنوب کشور تا ۵ نسل دارد.
 * زمستان را به صورت پوره سن ۲ یا ماده‌های بالغ می‌گذراند.

خسارت

* شدت آلودگی در باغ‌هایی که هرس منظم در آنها انجام نمی‌گیرد و در قسمت‌های داخلی درخت و نزدیک سطح زمین؛

* استقرار روی برگ، سرشاخه‌ها و بخصوص روی میوه و ایجاد خسارت.

کنترل

* کنترل شیمیایی باید در حضور حداکثر پوره‌های متحرک سن یک باشد، وقتی ۷۵ درصد پوره‌ها از زیر سپر خارج شده‌اند. سمپاشی زمستانه در اواخر زمستان و به صورت روغن پاشی با روغن امولسیون شونده پس از سپری شدن اوج سرمای زمستان و قبل از بیداری درختان طبق توصیه کمیته پیش‌آگاهی آفات مرکبات هر استان انجام شود.

* هرس شاخه‌های نزدیک به سطح زمین و تنک کردن شاخه‌های درخت از تراکم آفت می‌کاهد.

۲-۴-۱۰- کنه قرمز مرکبات *Panonychus citri*

کنه قرمز مرکبات یکی از مهم‌ترین آفات مرکبات در شمال کشور است که با سمپاشی‌های بی‌رویه علیه سایر آفات مرکبات، یکی از معضلات باغداری منطقه محسوب می‌شود.

شکل شناسی

* **جانور بالغ:** کنه ماده تخم مرغی شکل و محدب، به رنگ قرمز تیره یا مخملی به طول ۰/۳۲ تا ۰/۳۷ میلی متر است و کنه های نر، کوچک تر از ماده ها هستند و انتهای بدنشان نوک تیز است.

* **تخم ها:** تخم ها کروی و دارای ۱۰ تا ۱۲ رشته بسیار نازک شعاعی هستند که تخم را به برگ متصل می کنند و به رنگ قرمز روشن هستند.

چرخه زندگی

* در شرایط مناسب در طی سال ۱۲ تا ۱۵ نسل می تواند داشته باشد.

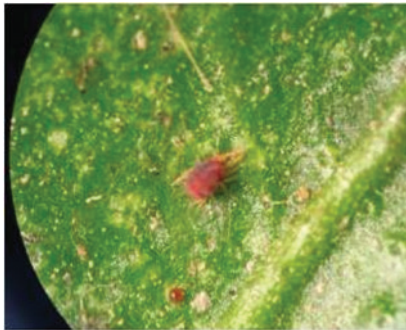
* زمستان را به صورت تخم روی سرشاخه ها سر می کند و در زمستان های ملایم به صورت پوره و جانور کامل دیده می شود.

* از اوایل تا اواخر تابستان جمعیتش به واسطه افزایش گرمای محیط کم می شود. غیر از این زمان، احتمال طغیان کنه قرمز مرکبات در هر موقع از سال وجود دارد.

خسارت

* حمله به برگ، میوه و پوست شاخه و تنه درختان و تغذیه از شیره سلولی؛

* ایجاد لکه‌های کم‌رنگ روی سطح بالایی برگ
در نتیجه تغذیه؛
* قاشقی‌شدن و ریزش برگ‌ها، خشکیدگی
سرشاخه‌های جوان و نقره‌ای شدن میوه بالغ در
آلودگی شدید.



شکل ۲-۶۰- تخم و جانور کامل کنه قرمز مرکبات



شکل ۲-۶۱- خسارت کنه قرمز روی میوه مرکبات



شکل ۲-۶۲- ریزش برگ سرشاخه‌ها در اثر خسارت کنه قرمز روی نارنگی پیچ

۲-۴-۱-۱۱- کنه زنگ یا کنه نقره‌ای مرکبات

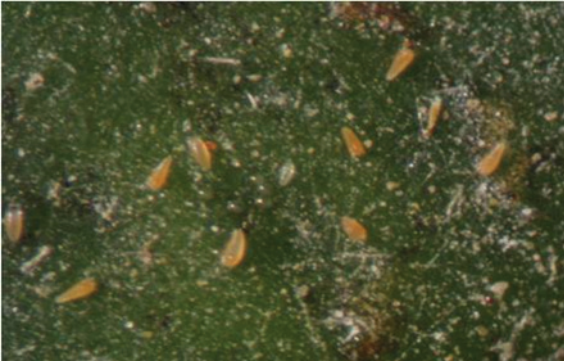
Phyllocoptruta oleivora

کنه زنگ مرکبات یکی از آفات مهم باغ‌های مرکبات در شمال کشور است که روی برگ و میوه مرکبات خسارت وارد می‌کند (شکل ۲-۶۳ و ۲-۶۴).

شکل شناسی

* **جانور بالغ:** کنه‌های بالغ کوچک و دارای بدنی کشیده و به رنگ زرد روشن هستند که حدود ۰/۱۲ میلی‌متر طول دارند و در مرحله بلوغ رنگ زرد متمایل به قهوه‌ای به خود می‌گیرند.

* **تخم‌ها:** تخم‌ها کروی و به رنگ زرد متمایل به گرم هستند.



شکل ۲-۶۳- تخم و جانور کامل کنه زنگار مرکبات



شکل ۲-۶۴- خسارت شدید کنه زنگ روی میوه پرتقال

چرخه زندگی

* این کنه در زمستان به صورت جانور کامل روی شاخه و برگ درختان دیده می شود، ولی فعالیتش کند است.

* در شرایط مناسب این کنه هر ۸ تا ۱۰ روز می‌تواند یک نسل ایجاد کند.

خسارت

* ضعف شدید درخت با پاره کردن نسوج برگ و میوه و مکیدن شیره گیاهی؛
* باعث مخملی شدن میوه‌ها (حالت زنگار) روی درخت‌های نارنج و پرتقال و خاکستری مایل به قهوه‌ای شدن میوه لیمو.

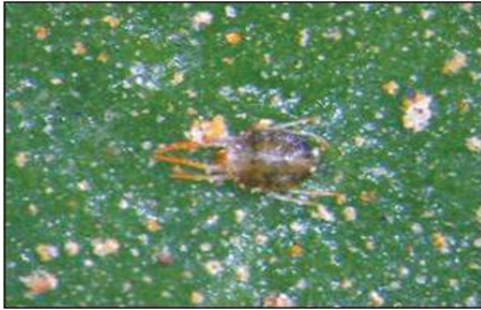
۲-۴-۱-۱۲- کنه مرکبات جنوب یا کنه زرد شرقی

مرکبات *Euteranychus orientalis*

کنه زرد شرقی یکی از آفات مهم مرکبات در جنوب کشور است که سالیانه به ارقام مختلف مرکبات در استان‌های جنوبی کشور خسارت وارد می‌کند (شکل ۲-۶۵ و ۲-۶۶).

شکل شناسی

* **جانور بالغ:** جانور کامل به شکل بیضی پهن به طول ۰/۴۵ میلی‌متر است که شکمش قهوه‌ای تیره و سرسینه‌اش زرد مایل به قرمز است. در سطح پشتی بدن دارای لکه‌هایی تیره است که گاهی به شکل H دیده می‌شود.
* **تخم‌ها:** تخم‌ها کروی و رنگشان قرمز روشن است.



شکل ۲-۶۵- جانور کامل کنه مرکبات جنوب



شکل ۲-۶۶- خسارت کنه مرکبات جنوب روی برگ

چرخه زندگی

* نسل اول در اواخر خرداد و نسل آخر نیمه آبان ظاهر می‌شود.

* زمستان‌گذرانی به صورت تخم است و به‌طور متوسط ۶ نسل در سال دارد.

خسارت

* خسارت بیش تر به درخت های جوان و نهال های مرکبات؛

* خسارت به صورت لکه های سوزنی فاقد سبزینه (کلروفیل)، به رنگ قهوه ای در آمدن در اثر شدت تراکم آفت و ریزش و ضعیف شدن در درختان جوان؛
* ریزش برگ ها و میوه ها در درخت های بارور.

کنترل کنه های مرکبات

* سمپاشی زمستانه: مبارزه با استفاده از روغن ولک به مقدار ۲ تا ۳ لیتر در ۲۰۰ لیتر آب همراه با یکی از سموم، طبق دستورالعمل کمیته پیش آگاهی آفات مرکبات هر استان از اوایل تا اواخر اسفند صورت گیرد.

* سمپاشی تابستانه: مبارزه با یکی از سموم توصیه شده طبق دستورالعمل کمیته پیش آگاهی آفات مرکبات هر استان، همراه با سمپاشی تابستانه به منظور کنترل شپشک ها یا به طور جداگانه انجام شود.

۲-۴-۱-۱۳- مگس میوه مدیترانه Ceratitis

capitata

مگس میوه مدیترانه یکی از مخرب ترین آفات

کشاورزی در جهان است. به علت انتشار وسیع در جهان، تحمل آب و هوای سرد نسبت به سایر گونه‌های مگس میوه و دامنه میزبانی وسیع، بیش‌ترین خسارت اقتصادی را در بین گونه‌های مگس میوه وارد می‌آورد (شکل ۶۷-۲ تا ۷۰-۲).



شکل ۶۷-۲- حشره کامل مگس میوه مدیترانه



شکل ۶۸-۲- حشره ماده مگس میوه مدیترانه ای در حال تخم‌گذاری روی میوه پرتقال



شکل ۲-۶۹- لارو مگس میوه مدیترانه‌ای



شکل ۲-۷۰- شفیره مگس میوه مدیترانه‌ای

شکل شناسی

* **حشره بالغ:** حشرات کامل به طول ۴ تا ۵ میلی‌متر است، سرش زرد مایل به خاکستری است و روی خرطومش نوار تیره وجود دارد. شاخک‌هایش

سه‌بندی هستند که در روی بند سوم موی بلند حنایی رنگ دیده می‌شود. چشم‌های مرکب درشت و به رنگ قرمز ارغوانی، بال‌هایی شفاف و بی‌رنگ و ۴ نواری عرضی به رنگ تیره متمایل به زرد دارد. قفس سینه‌اش به رنگ قهوه‌ای و دارای یک نقش تزئینی سفید رنگ است. شکم زردرنگش هم در سطح پشتی دارای دو نواری خاکستری است.

* **تخم:** تخم‌ها خیلی باریک، صاف و براق و موزی شکل به طول $0/8$ میلی‌متر است.
* **لارو:** لاروها معمولاً کشیده، دوکی و کرمی شکل و استوانه‌ای است.

* **شفیره:** شفیره‌ها استوانه‌ای شکل و حدود ۳ میلی‌متر به رنگ قرمز تیره مایل به قهوه‌ای است.

چرخه زندگی

* حشرات ماده پس از جفت‌گیری ۲۰۰ تا ۴۰۰ و حداکثر تا ۱۰۰۰ تخم می‌گذارند.
* طول دوره جنینی با توجه به شرایط آب و هوایی بین ۱ تا ۷ روز است.

* این حشره زمستان را در مناطق معتدل به صورت شفیره در خاک پای درخت‌ها، و در مناطق گرمسیری به صورت‌های مختلف از تخم تا حشره کامل می‌گذارند.

خسارت

- * تغذیه در مرحله لاروی از گوشت میوه مرکبات؛
- * نفوذ قارچ عامل کپک آبی و باکتری‌ها در اثر ایجاد زخم در سطح پوست میوه و در نتیجه پوسیدگی و لهیدگی میوه؛
- * ریزش میوه‌های آلوده و پوسیده.

کنترل

قرنطینه: محموله‌های میوه میزبان آفت وارد شده از کشورهای دارای این مگس، مورد بازرسی دقیق برای بررسی علائم خسارت و آلودگی قرار گیرند (میوه‌ها باید بریده شوند و برای پیدا کردن لاروها بازدید شوند). ممانعت از انتقال میوه آلوده از استان‌های آلوده به سایر استان‌های کشور یکی از راه‌های جلوگیری از انتشار آفت است.

مکانیکی: جمع‌آوری روزانه میوه‌های آلوده و به‌زمین ریخته و دفن آنها در عمق ۴۰ تا ۵۰ سانتی‌متری، قراردادن میوه‌های آلوده درون کیسه‌های پلاستیکی یا داخل آبی که با یک لایه نفت پوشانده شده است، می‌تواند باعث مرگ لاروها درون میوه شود. جمع‌آوری تمامی میوه‌های نارنج باقی مانده از سال قبل و انهدام میوه‌های آلوده و مشکوک باعث کاهش انتقال

آلودگی به سال بعد می شود.

زراعی: با توجه به زمستان گذرانی آفت به صورت شفیره در عمق ۱ تا ۵ سانتی متری خاک، استفاده از شخم سطحی به شکلی که به ریشه درختان آسیب وارد نکند، باعث ایجاد تلفات در شفیره ها می شود. میوه های آلوده یا مشکوک به آلودگی در انبارها نگه داری نشوند. **شکار انبوه:** استفاده از جلب کننده های تغذیه ای یا سنتزی مسموم برای جلب و کشتن جنس نر و ماده آفت در سطح وسیع با استفاده از سراتراپ، بیولور یا پروتئین هیدرولیزات مسموم می تواند آفت را به طور مؤثری کنترل کند.

شیمیایی: طعمه پاشی با پروتئین هیدرولیزات ۳ درصد و مالاتیون ۲ در ۱۰۰۰ (۱۰۰ لیتر آب + ۳ لیتر پروتئین هیدرولیزات + ۲۰۰ میلی لیتر مالاتیون)، در ساعات صبح با پوشش سمت نورگیر و در هر چند ردیف یک بار انجام شود.

۲-۴-۱-۱۴- پسیل مرکبات *Diaphorina citri*

پسیل آسیایی مرکبات یکی از آفات مهم، قرنطینه ای و ناقل بیماری خطرناک گرینینگ مرکبات و از عوامل اصلی تهدیدکننده مرکبات دنیاست. در ایران این آفت در مناطق کهیر، قصر قند و سرباز در

استان سیستان و بلوچستان و استان های هرمزگان و کرمان گزارش شده است (شکل ۲-۷۱ و ۲-۷۲).



شکل ۲-۷۱- حشره بالغ پسیل آسیایی مرکبات



شکل ۲-۷۲- ترشح عسلک و پیچیدگی برگ از علائم آلودگی به پسیل مرکبات

شکل شناسی

* **حشره بالغ:** حشرات کامل به طول ۳ تا ۴ میلی متر به رنگ قهوه‌ای هستند. در حالت نشسته و در هنگام تغذیه، انتهای بدن زاویه ۴۵ درجه نسبت به سطح برگ دارد. شکم حشرات ماده در صورت باروری به رنگ زرد مایل به صورتی تغییر رنگ می‌دهد.

* **تخم:** تخم‌ریزی روی جوانه‌های جدید و به رنگ زرد کم‌رنگ تا لیمویی است.

چرخه زندگی

* حشرات در طول فصل بهار بسیار فعال هستند.

* داری ۳ اوج جمعیت در اواخر بهمن، اواخر ادیبهشت و اواخر مرداد در منطقه سرباز بلوچستان هستند.

* این آفت در منطقه سرباز بلوچستان بین ۹ تا ۱۲ نسل در سال دارد.

خسارت

* بدشکلی و توقف رشد معمول شاخساره‌های جوان در اثر تغذیه آفت با تزریق بزاق سمی؛

* پیچیدگی برگ‌ها و پوشیده شدن با عسلک زیاد؛

* ناقل بیماری میوه سبز مرکبات (Greening).

کنترل

* **زراعی:** استفاده از تله‌های زرد چسبنده در باغات

و کشت یونجه در پای درختان مرکبات به دلیل افزایش رطوبت و ایجاد پناهگاه برای دشمنان طبیعی نقش مهمی در کاهش جمعیت پسیل دارد. همچنین کوددهی و آبیاری مناسب به منظور تقویت درختان مرکبات از عوامل مهم و مؤثر در کاهش خسارت پسیل آسیایی مرکبات است.

* شیمیایی: در زمان اوج جمعیت این آفت، سمپاشی طبق دستورالعمل کمیته پیش آگاهی آفات مرکبات هر استان انجام گیرد. در صورت همزمانی اوج جمعیت آفت با شکوفه دهی باغات مرکبات، با توجه به تأثیر سوء سموم شیمیایی بر گل ها و حشرات مفید، باید از ترکیبات شیمیایی کم خطر استفاده کرد.

Phyllocnistis مینوز برگ مرکبات ۲-۴-۱-۱۵-

citrella

شکل شناسی

* **حشره بالغ:** حشره کامل خاکستری رنگ و عرض آن با بال های باز حدود ۸ میلی متر است. در کنار بال های جلویی هم دو نوار باریک خاکستری کم رنگ وجود دارد.

* **تخم:** تخم‌های حشره پهن، بیضی شکل و تا حدودی محدب، با طول تقریبی $0/3$ میلی متر، نیمه شفاف است و شبیه قطرات ریز شبنم هستند.

* **لارو:** لارو پروانه مینوز کشیده با بندهای کاملاً مشخص است. ناحیه سینه پهن است، درحالی که بندهای شکمی بیضی شکل هستند. رنگ لارو ابتدا سبز رنگ پریده است و بتدریج زرد کدر می شود و سر سیاه و براق دارد.

* **شفیره:** رنگ آن قهوه‌ای متمایل به زرد است که بتدریج تیره تر می شود.

چرخه زندگی

* معمولاً به شکل انفرادی و بیش تر در حاشیه رگبرگ میانی سطح زیرین برگ‌های کوچک و تاخورده تخم‌ریزی می کند.

* زمستان گذرانی حشره به صورت لارو سن آخر و شفیره است.

* در شرایط شمال ایران ۶ تا ۸ نسل تولید می کند.

خسارت

* لاروهای مینوز برگ مرکبات بعد از تفریخ با ایجاد کانال در اپیدرم برگ از پارانشیم داخل آن تغذیه می کنند. تغذیه آفت باعث چین خوردگی برگ‌ها و

ایجاد دالان‌های رنگ پریده روی آنها می‌شود.
* خسارت عمده این آفت در خزانه‌های بذری
انتظار و پیوندی مرکبات و باغ‌های جدیدالاحداث
است. در صورت شدت آلودگی پروانه مینوز در بعضی
مواقع روی میوه خسارت می‌زند (شکل ۲-۷۳).



شکل ۲-۷۳- علائم خسارت شب پره مینوز برگ
روی برگ‌های مرکبات

کنترل

باتوجه به تحقیقات صورت گرفته، این آفت فقط
در نهالستان‌ها و درختان زیر ۵ سال خسارت اقتصادی
به بار می‌آورد و در باغ‌های مسن تر به هیچ وجه
کنترل شیمیایی توصیه نمی‌شود.

* **زراعی:** هرس شاخه های آلوده از تراکم نسل بعدی آفت می کاهد.

* **شیمیایی:** از زمان شروع فعالیت آفت در هر منطقه تا پایان فعالیتش، طبق دستورالعمل کمیته پیش آگاهی آفات مرکبات هر استان کنترل صورت گیرد.

۲-۴-۱-۱۶- راب خاکستری. *Parmacella ibera*

راب خاکستری از آفات مهم مرکبات در استان های شمالی به شمار می آید (شکل ۲-۷۴).

شکل شناسی

جانور بالغ: طول بدن جانور حدود ۱۰۰ تا ۱۱۰ میلی متر، به رنگ نخودی مایل به قهوه ای روشن یا خاکستری تیره با خطوط و نوارهای نامنظم قهوه ای سوخته است. در مرکبات کاری های شمال کشور رنگ عمومی بدن زرد روشن با نوارهای غیرمنظم و محو نخودی کم رنگ است.

تخم: تخم ها به صورت دست های با لعاب لزج به یکدیگر متصل هستند و به قطر ۱ و طول ۳ میلی متر هستند.

چرخه زندگی

* **فعالیت و خسارت این آفت در استان های**

شمالی کشور در فصول بهار و پاییز و خصوصاً ماه آبان است که همزمان با فعالیت لاروها و راب‌های بالغ تابستان‌گذران است.

* با آغاز فصل سرما فعالیت راب‌ها کاهش می‌یابد، به طوری که در ماه‌های دی و بهمن دارای حداقل فعالیت هستند.

* زمستان‌گذرانی در هر یک از مراحل نابالغ و بالغ زندگی شان است.

* راب خاکستری در استان‌های شمالی کشور یک نسل در سال دارد.



شکل ۲-۷۴- راب خاکستری

خسارت

- * ایجاد سوراخ‌های متعدد و خوردگی برگ‌ها و میوه‌ها؛
 - * ریزش و پوسیدگی زودهنگام؛
 - * از بین رفتن نهال‌های جوان در نهالستان‌ها
- به دلیل تغذیه از جوانه‌ها و برگ‌ها (شکل ۲-۷۵).



شکل ۲-۷۵- خسارت راب روی میوه نارنگی

۲-۴-۱۷- حلزون قهوه‌ای مرکبات *Coucasotachea*

lencoranea

شکل شناسی

- * **جانور کامل:** جانوران کامل دارای صدفی بزرگ به رنگ زرد یا خاکی به ارتفاع ۲۰ تا ۳۰ میلی‌متر و

قطر ۳۲ میلی متر هستند که روی آنها ۵ نوار قهوه‌ای تیره مشاهده می‌شود (۲-۷۶).



شکل ۲-۷۶- حلزون قهوه‌ای مرکبات

* تخم: تخم‌ها مدور، به قطر ۳ میلی‌متر و به رنگ سفید کدر هستند و به صورت دسته‌ای و با پوشش ژلاتینی بی‌رنگ به هم چسبیده‌اند و در داخل خاک قرار می‌گیرند.

چرخه زندگی

* متوسط تخم هر حلزون ۵۰ عدد است و نوزادها طی یک سال بالغ می‌شوند.
* دوره زندگی آنها ۵ تا ۶ سال است.
* در زمستان به صورت خواب زمستانه به سر می‌برند.

خسارت

* این جانوران از پهنک برگ‌ها تغذیه می‌کنند و آثار خسارت به صورت پارگی و سوراخ با قطرهای مختلف روی برگ‌ها مشاهده می‌شوند.

* در روی میوه‌های رسیده سوراخ‌های عمیق ایجاد می‌کنند و گاهی از پوست تنه و شاخه درخت‌ها هم تغذیه می‌کند.

کنترل

به منظور کنترل نرم تنان در باغ‌های مرکبات می‌توان تلفیقی از روش‌های مختلف کنترل را برحسب شرایط محیط و رقم مرکبات به کار برد:

* **زراعی:** از بین بردن علف‌های هرز خزانه‌ها و زیر درختان به وسیله وجین کردن و شخم‌زدن، شرایط را برای فعالیت راب‌ها و حلزون‌ها نامساعد می‌سازد. محلول پاشی با علف‌کش‌های توصیه شده روی علف‌های هرز، یکی دیگر از روش‌های نامساعدسازی شرایط محیطی برای راب‌ها و حلزون‌ها است.

* **مبارزه فیزیکی:** فویل‌های آلومنیومی در ارتفاع ۳۰ سانتی متری از سطح خاک دور تنه طوری بسته می‌شود که راب‌ها و حلزون‌ها قادر به بالارفتن از درخت نباشند. همچنین می‌توان از نوارهای مسی استفاده کرد، چون

تماس راب‌ها با این نوارها به آنها شوک وارد می‌کند. البته این روش در موادی کاربرد دارد که تاج درخت با سطح زمین در تماس نباشد.

* استفاده از تله‌های جاذب: بطری‌های پلاستیکی حاوی ۵ تا ۱۰ میلی لیتر ماء‌الشعیر به عنوان تله جاذب در سایه‌انداز درختان قرار داده می‌شود. بطری‌ها در عمق ۵ سانتی متری داخل خاک قرار می‌گیرند و در دو طرف بطری در سطح خاک شیاری به ابعاد ۳ در ۳ سانتی متر ایجاد می‌شود تا راب‌ها و حلزون‌ها براحتی بتوانند وارد بطری‌ها شوند.

* طعمه مسموم: متالدئید به صورت نواری در اطراف طوقه درختان قرار داده می‌شود تا راب‌ها و حلزون‌ها هنگام نزدیک شدن به تنه درخت از آن تغذیه کنند. در باغ‌های با سابقه آلودگی، به منظور کنترل راب‌ها و حلزون‌های بالغ قبل از تخم‌ریزی نیز بهتر است این کار انجام شود.

۲-۴-۱-۱۸- موش ورامین *Nesokia indica*

شکل‌شناسی

جانور کامل: رنگ بدن از خاکستری کم‌رنگ تا مخلوطی از نارنجی و قهوه‌ای به نظر می‌آید. موهای

کوتاه و انبوه و نرم دارد. سبیل‌ها تا ۳۵ میلی‌متر می‌رسد. دمش پوشش فلس دارد که لابه‌لای آن موهای کوتاه روییده است. در فک بالا دندان‌های پیشین قوی و پهن و در جلو صاف و نارنجی‌رنگ است. چشم‌ها درشت و گوش‌ها کوچک است (شکل ۲-۷۷).



شکل ۲-۷۷- موش ورامین

چرخه زندگی

در باغ‌های مرکبات بعضی از مناطق کشور مانند جیرفت دارای فعالیت شدید و خطرناک است. دارای ۷ نسل و تعداد بچه‌های متولدشده تا ۸ عدد در لانه است. جمعیت آنها از اردیبهشت تا اول مهر بسیار زیاد است.

خسارت

- * توسعه بیماری پوسیدگی طوقه با بیرون ریختن خاک از داخل لانه و ایجاد سطح برآمده؛
- * خشک شدن درخت با تغذیه از ریشه درخت های مرکبات و پوست طوقه آنها به فواصل ۲۰ تا ۴۰ سانتی متر به صورت حلقه وار؛
- * هدر رفتن آب آبیاری با ایجاد سوراخ های متعدد.

کنترل

- * **طعمه مسموم:** برای این منظور مقداری از طعمه مسموم در سوراخ باز لانه موش قرار داده شود. توضیح اینکه این موش بر حسب عادت در لانه خود را می بندد و ضروری است که با یک بیلچه در لانه را باز کنید و سپس طعمه را در محل ورودی لانه بگذارید.
- * سموم ضد انعقاد خون طبق نظر کارشناس حفظ نباتات در داخل لانه موش قرار گیرد.

۲-۴-۲- بیماری‌های شایع مرکبات کشور

تاکنون بیش از ۱۰۰ نوع عامل بیماری‌زای قارچی، ویروسی، شبه‌ویروسی و باکتریایی در مرکبات گزارش شده است که در بین آنها، بیماری‌های ویروسی و شبه‌ویروسی مرکبات به دلیل انتقال از طریق مواد گیاهی و حشرات ناقل دارای اهمیت خاصی هستند. تشخیص بسیاری از بیماری‌های درختان مرکبات حتی برای متخصصان بیماری‌شناسی گیاهی نیز دشوار است، زیرا بسیاری از نشانه‌های بیماری‌های گیاهی در بیش‌تر موارد چندان اختصاصی نیست یا ممکن است در فصل معینی بروز کنند. علائم بیماری‌ها در مرکبات بر اساس نوع عامل بیماری‌زا متفاوت است که شامل لکه‌برگی‌ها، پوسیدگی‌ها، جارویی‌شدن تا زوال کامل درخت است. در مرکبات بر اساس حساسیت پایه و رقم درجات متفاوتی از بیماری‌ها و نشانه‌های آنها دیده می‌شود.

۲-۴-۲-۱- بیماری‌های قارچی

۲-۴-۲-۱-۱- پوسیدگی قهوه‌ای میوه مرکبات

گونه‌های قارچ فیتوفتورا *Phytophthora parasitica* و *P. citrophthora* به عنوان عوامل پوسیدگی میوه مرکبات در شمال کشور هستند.

نشانه های بیماری

آلودگی در اواخر شهریور و اوایل پاییز و در مرحله قبل از برداشت یا در طول دوره برداشت محصول بخصوص در شرایط بارندگی و رطوبت شایع تر است. این قارچ روی میوه های نزدیک سطح زمین یا حتی آنهایی که در ارتفاع ۱ تا ۱/۵ متر هستند، آلودگی ایجاد می کند (شکل ۲-۷۸).



شکل ۲-۷۸- علائم بیماری پوسیدگی قهوه ای در میوه های روی درخت (راست) و پای درخت (چپ)

علائم بیماری

- * پوسیدگی در یک طرف میوه به رنگ قهوه‌ای روشن (خرمایی) تا قهوه‌ای زیتونی در می‌آید و سپس پوست آلوده چرمی و سفت می‌شود.
- * میوه‌های مبتلا عموماً می‌ریزند.
- * از قسمت پوسیده میوه بوی تند متضاد می‌شود.
- * روی میوه‌های آلوده تحت شرایط مرطوب اسپوره‌های قارچ به صورت گرد سفیدرنگ در سطح پوست گسترش می‌یابد و در تماس با میوه‌های مجاور به میوه‌های سالم انتشار می‌یابد.
- * میوه‌هایی که بلافاصله پس از برداشت محصول آلوده می‌شوند، ممکن است تا چند روز پس از نگه‌داری در انبار نشانه‌های بیماری روی آن ظاهر نشود. چنانچه این میوه‌ها بسته‌بندی شوند، احتمال آلودگی سایر میوه‌های همان جعبه وجود دارد.

مدیریت بیماری

- * هرس تاج درختان از ارتفاع ۴۵ سانتی‌متر از سطح خاک در اسفند به منظور جلوگیری از تماس مستقیم شاخه و میوه با خاک صورت گیرد.
- * ایجاد زهکش مناسب در باغ.
- * توصیه آبیاری سیستم قطره‌ای و اجتناب از

آبیاری کرتی در باغ.

* استفاده از قارچ کش با ترکیبات مسی ترجیحاً اکسی کلرور مس، قبل از شروع بارندگی در شهرپور در ارتفاع حداقل ۱ تا ۱/۵ متری از سطح خاک با پوشش کامل قارچ کش در سطح برگ، سرشاخه و میوه‌ها انجام شود. آگاهی از وضعیت جوی به نحوی که پس از سمپاشی ۴۸ تا ۷۲ ساعت بارندگی نداشته باشیم.

۲-۴-۲-۱-۲- انگومک یا پوسیدگی طوقه و

ریشه مرکبات

بیماری انگومک یا گموز در مرکبات کاری‌های شمال و جنوب کشور بخصوص در پایه‌های حساس مانند رافلمون، لایم و بکرایی شایع است. خسارت ناشی از این بیماری قارچی در زمین‌های مرطوب با خاک سنگین بر روی پایه‌های حساس قابل توجه است و یکی از مهم‌ترین عوامل محدودکننده کشت مرکبات در جنوب کشور پوسیدگی طوقه و ریشه یا گموز مرکبات است.

نشانه‌های بیماری

یکی از نشانه‌های مشخص بیماری، ترشح صمغ از نواحی طوقه تا ارتفاع نیم‌متری تنه از سطح

خاک است. صمغ ابتدا آبکی و بی رنگ است که پس از خشک شدن در هوا سخت می شود و به رنگ خرمایی در می آید. در این بیماری، پوست تنه درخت در محل طوقه ابتدا تیره و آب سوخته می شود، سپس پوسیدگی قهوه ای در طوقه و ریشه به وجود می آید. قسمتی از طوقه که در زیر خاک قرار دارد ممکن است در اثر آلودگی بوی ماهی یا ترشی بدهد. در اثر پیشرفت بیماری، قارچ دور تا دور تنه و حتی ریشه را نیز فرا می گیرد. با فاسدشدن پوست در ناحیه طوقه ممکن است به طور کلی جریان شیره قطع شود و درخت از پا در آید.

علائم بیماری

* جوانه های آلوده رشد نمی کنند و بتدریج خشک می شوند.

* برگ های درخت مبتلا از ناحیه دم برگ حالت رنگ پریدگی به خود می گیرند و بتدریج زرد می شوند. این زردی در رگ برگ اصلی بخوبی قابل تشخیص است، پس از مدتی برگ های رنگ پریده می ریزند و گیاه ضعیف می شود.

* ضعف گیاه از نوک درخت شروع می شود و بتدریج به قسمت های دیگر تنه سرایت می کند (شکل ۲-۷۹).



شکل ۲-۷۹- ترکیدگی پوست طوقه در محل طوقه (بالا) و زردشدن رگبرگ اصلی در برگ آلوده (پایین)

کنترل

- * استفاده از پایه مقاوم به انگومک مثل نارنج و پونسپروس.
- * محل اتصال پیوندک روی پایه باید در ارتفاع ۳۰ سانتی متری از سطح خاک باشد و محل پیوند به قدر کافی از سطح زمین فاصله داشته باشد.
- * باغ باید در زمین های سبک و زهکشی شده احداث شود و در اراضی رسی و سنگین از پایه های مقاوم استفاده شود.
- * درموقع غرس باید دقت شود نهال ها عمیق کاشته نشوند.
- * آبیاری به طریقی باشد که آب در پای درخت جمع نشود.
- * استفاده از کودهای مناسب و انجام عملیات صحیح باغبانی به منظور تقویت درختان ضروری است.
- * در صورتی که وسعت محل آلودگی در محل طوقه درخت کم تر از ۵۰ درصد باشد، برای معالجه می توان پوست آلوده را همراه با کمی پوست سالم تراشید و سپس محل آن را با محلول ۲ درصد بردو ضدعفونی کرد و با چسب باغبانی پوشاند.

۲-۴-۲-۱-۳- بیماری لکه قهوه‌ای آلترناریایی

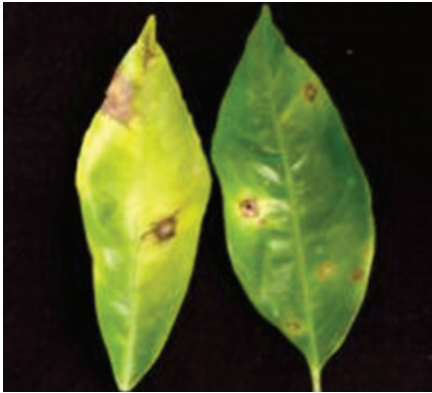
این بیماری روی نارنگی پیچ و تانجلو در غرب مازندران گزارش شده است. عامل این بیماری قارچ *Alternaria alternata* pv. *Citri* است. شرایط آب و هوایی، بویژه رطوبت زیاد، باعث افزایش میزان خسارت بیماری آلترناریایی می‌شود. آلودگی میوه‌های نارس باعث ریزش زودهنگام تعدادی از آنها می‌شود و با آلودگی میوه‌های رسیده حاوی لکه‌ها، کیفیت و کمیت میوه‌ها افت می‌کند. یکی از مهم‌ترین عوامل محدودکننده نارنگی تانجلو و هیبریدهای آن در دنیا بیماری لکه قهوه‌ای است (شکل ۲-۸۰).



شکل ۲-۸۰- علائم بیماری روی میوه تانجلو

نشانه های بیماری

* در برگ های جوان ابتدا به صورت لکه های کوچک قهوه ای ظاهر می شود و با توسعه قارچ به رنگ قهوه ای و با هاله زرد رنگ روی برگ مشاهده می شود. برگ های جوان در اثر شدت آلودگی بالا ریزش می کنند (شکل ۲-۸۱).



شکل ۲-۸۱- علائم بیماری روی برگ نارنگی پیچ

* پس از ریزش گلبرگ ها در فصل بهار، وجود لکه ها موجب ریزش میوه چه می شود.
 * در میوه های بالغ به صورت جوش های کوچک تیره با هاله زرد رنگ است که با توسعه بیماری و شرایط مناسب محیطی لکه ها توسعه می یابد و

سطح آنها چوب پنبه‌ای و برجسته و مشابه علائم شانکر باکتریایی مرکبات می‌شوند.

* آلودگی میوه‌ها معمولاً به صورت سطحی است، ولی با نفوذ قارچ به بافت میزبان، موجب ریزش آنها می‌شود. جوش‌های ایجادشده به آسانی از روی پوست میوه جدا می‌شوند و می‌ریزند و حالت آبله‌ای به آن می‌دهد.

* در سرشاخه‌های جوان به صورت لکه‌های قهوه‌ای رنگ دیده می‌شود. آلودگی سرشاخه‌ها به ریزش برگ‌های جوان منجر می‌شود و به صورت لخت باقی می‌مانند.

* شدت بیماری به تغذیه درختان و مدیریت باغ بستگی دارد. آبیاری زیاد و هرس بی‌رویه باعث تولید بیش از حد سرشاخه‌های ترد و شاداب می‌شود و بیماری تشدید می‌شود.

کنترل بیماری

* با توجه به طولانی بودن دوره حساسیت برگ و میوه، کنترل شیمیایی بسیار مشکل است و تنها در مراحل اولیه بیماری می‌توان از گسترش آن ممانعت به عمل آورد.

* انتخاب نهال سالم برای کاشت در پیشگیری بیماری بسیار مهم است.

* کاربرد قارچ کش‌های حفاظتی در فصل بهار با شروع اولین علائم بیماری در برگ‌ها توصیه می‌شود.

۲-۴-۲-۱-۴- آنتراکنوز

میزبان‌های این قارچ در ایران برای مثال شامل پرتقال خونی، دارابی، تامسون ناول و لیمو هستند و روی ارقام مختلف مرکبات به سرشاخه، برگ، گل و میوه خسارت می‌زند. رشد بهینه این قارچ در درجه حرارت و رطوبت بالا یا هوای گرم و مرطوب است. دوره‌های بلندمدت رطوبت و بارندگی برای پیشرفت بیماری ضروری است. اسپوره‌های قارچ بعد از قرارگرفتن روی سطح میزبان، در صورت وجود شرایط مساعد رطوبتی و دما، جوانه می‌زنند و به دیواره سلولی میزبان نفوذ می‌کند. در درختان ضعیف، علائم بیماری و خسارت آن مشهودتر است.

علائم بیماری

* برگ‌ها ابتدا زرد و سپس خشک می‌شوند و در نهایت می‌ریزند

* گاهی نیز روی شاخه به حالت سبز خشک مشاهده می‌شود. لکه‌های روی برگ ابتدا به رنگ سبز روشن و سپس به رنگ قهوه‌ای در می‌آیند.

- * اندام بارده قارچ (آسروول) به صورت نقاط سیاه رنگ و منظم روی این لکه ها تشکیل می شود.
- * آلودگی شدید سر شاخه ها به خشک شدن آنها منجر می شود.
- * بر روی میوه ها لکه های کوچک و بزرگ ابتدا به رنگ قرمز مایل به قهوه ای تشکیل می شود، سپس این لکه ها به رنگ قهوه ای تیره و در نهایت به رنگ سیاه در می آیند (شکل ۲-۸۲).



شاخه



اری
(ب)

شکل

کنترل

- * تقویت درخت ها با تغذیه مناسب و آبیاری بموقع؛
- * هرس شاخه های آلوده و ازبین بردن آنها؛
- * سمپاشی با قارچ کش های مناسب در باغ هایی که سابقه آلودگی دارند. زمان مناسب استفاده از قارچ کش پس از عملیات هرس در اواخر زمستان یا در بهار بعد از ریزش گلبرگ ها و تشکیل میوه های جوان.

۲-۴-۱-۵- بیماری سرخشکیدگی شاخه و زوال

و مرگ درختان مرکبات ناشی از ناتراسیا

بیماری پژمردگی شاخه و زوال و مرگ درختان مرکبات به صورت گسترده در خوزستان و استان های جنوبی شیوع دارد و عامل این بیماری قارچ *Nattrassia mangiferae* است. در حال حاضر این بیماری تقریباً در تمام استان های مرکبات خیز جنوب کشور از جمله خوزستان، بوشهر، کرمان و هرمزگان وجود دارد. تمامی ارقام مرکبات، بویژه لیموترش، به این بیماری حساس هستند.

گسترش بیماری از اواسط خرداد شروع می شود و پیشرفت آن در مرداد و شهریور به اوج می رسد. پیشرفت بیماری بتدریج کاهش پیدا می کند و در

اواسط مهر به حداقل می‌رسد و در طول زمستان و اوایل بهار قارچ در کانون‌های آلوده به حالت غیرفعال باقی می‌ماند. درختان جوان غالباً تحمل بیش تری نسبت به درختان مسن از خود نشان می‌دهند. در خصوص مقاومت ارقام مرکبات در برابر بیماری پژمردگی شاخه، زوال و مرگ درختان مرکبات ناشی از قارچ ناتراسیا بیش‌ترین حساسیت روی ارقام لمون و لایم را به ترتیب ارقام اورکالمون، لمون لیسبون و لایم مکزیکی دارند و لیموشیرین کم‌ترین حساسیت را نشان داده است.

علائم بیماری

* ابتدا برگ‌های درخت به صورت سبز خشک درمی‌آیند و کم‌کم زرد می‌شوند.

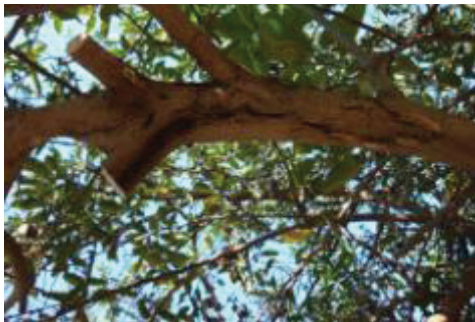
* در شاخه آلوده در محل آلودگی شانکر ایجاد می‌شود، پوست و چوب به رنگ قهوه‌ای تا سیاه درمی‌آیند که با ترشح صمغ همراه است.

* پوست شاخه‌های آلوده ترک‌خورده عامل بیماری از شاخه‌های کوچک به شاخه‌های بزرگ‌تر و در نهایت به تنه سرایت می‌کند و منجر به خشک شدن درخت می‌شود.

* عامل بیماری از طریق زخم‌های ناشی از هرس و نظایر آن وارد بافت گیاه می‌شود. زخم‌های ناشی از آفتاب سوختگی بهترین محل برای نفوذ قارچ و فعالیت آن هستند که مهم‌ترین عامل تشدید بیماری است (شکل ۲-۸۳).



الف



ب

شکل ۲-۸۳- سرخشکیدگی شاخه بر اثر آلودگی به بیماری (الف) و ترک‌های روی شاخه آلوده (ب)

کنترل بیماری

- * تقویت درختان با استفاده از کودهای مناسب و آبیاری به موقع؛
- * جلوگیری از زخمی شدن درخت و کاهش آفتاب سوختگی؛
- * انجام عملیات هرس مناسب و کم در فصل مناسب (اواخر بهمن)، مصرف قارچ کش پس از انجام هرس و پوشش محل قطع شاخه های هرس شده با چسب باغبانی؛
- * هرس شاخه های آلوده، جمع آوری و سوزاندن آنها؛
- * جایگزینی درختان جوان در باغ های مسن؛
- * اجتناب از انجام هرس بی موقع و خارج از فصل به منظور فرم دهی و جوان سازی؛
- * ایجاد بادشکن در اطراف باغ و خصوصاً خزانه تولید نهال نارنج یا گیاه غیرمیزبان عامل بیماری ناتراسیا و حذف کامل درختانی نظیر اکالیپتوس موجود در اطراف نهالستان.

۲-۲-۴-۲- بیماری های ویروسی و ویروئیدی

۲-۲-۴-۲-۱- بیماری تریستزای مرکبات

تریستزا مهم ترین بیماری ویروسی مرکبات است

که در بسیاری از کشورهای مرکبات خیز جهان باعث خسارت فراوانی شده است. این بیماری در شمال و جنوب ایران گزارش شده است و علائم زوال درختان روی پایه نارنج در باغاتی که با مواد گیاهی آلوده تکثیر شده اند در این نواحی دیده می شود.

علائم بیماری

* رایج ترین علائم بیماری شامل توقف رشد، ضعف، زردی، گل دهی بی موقع، زوال تدریجی یا سریع درختان آلوده روی پایه نارنج و سایر پایه های حساس است. این حالت در اثر تخریب آوندها و اختلال در رسیدن مواد غذایی به ریشه ایجاد می شود. با آغاز آلودگی، ریشه های کوچک تر بتدریج می پوسند و قدرت جذب آب و مواد غذایی درخت کاهش می یابد و در اثر انسداد آوندهای آبکش، تجمع شیره پرورده در بخش بالایی گیاه افزایش می یابد و باعث تولید بیش از حد گل و میوه می شود (شکل ۲-۸۴).

* برخی سویه های عامل بیماری ایجاد علائم ساقه آبله ای می کنند که در آن فرورفتگی ها، شیارهای ریز یا طویل روی چوب سرشاخه، شاخه و تنه درختان آلوده به وجود می آید که با برداشتن

پوست این قسمت‌ها قابل رؤیت هستند.



شکل ۲-۸۴- علائم بیماری تریستزا در بخش‌های هوایی

ویروس تریستزای مرکبات از طریق مواد گیاهی آلوده و شته منتقل می‌شود. این ویروس مرکبات براحتی از طریق پیوند از درختان آلوده به نهال‌ها منتقل می‌شود. از این‌رو، آلودگی نهالستان‌ها و

باغات جدید با پیوندک و نهال‌های آلوده محتمل است. همچنین با مواد گیاهی آلوده، بویژه پیوندک، بیماری به مناطق دور هم منتقل می‌شود. در مناطق آلوده، میزان آلودگی به وسیله تغذیه شته‌های ناقل از گیاهان کانون‌های آلوده به سایر مناطق گسترش می‌یابد.

مدیریت بیماری

* در احداث باغ از نهال‌های سالم و عاری از ویروس استفاده شود.

* در مناطق آلوده از پایه‌های متحمل یا مقاوم به بیماری استفاده شود.

* ریشه‌کنی درختان آلوده در شروع آلودگی و جایگزینی با نهال‌های سالم با پایه‌های مقاوم صورت گیرد.

۲-۴-۲-۲- بیماری ویروئیدی اگزوکورتیس مرکبات

بیماری اگزوکورتیس مرکبات یکی از بیماری‌های مهم اقتصادی مرکبات در دنیاست. ارقام پیوندشده روی پایه پونسیروس یا بعضی از هیبریدهای آن به بیماری حساس هستند و علائم بیماری در آنها ظاهر می‌شود. اگزوکورتیس یکی از بیماری‌های مهم شبه‌ویروسی مرکبات در ایران است. در درختان آلوده ممکن است

ترکیبی از گونه‌های مختلف ویروئید دیده شود که مهم‌ترین آنها ویروئید اگزوکورتیس است.

علائم بیماری

* در درختان بیمار توقف رشد و شیارهای طولی یا پوسته پوسته شدن نواری پوست تنه در قسمت پایه دیده می‌شود. این علائم سه تا هشت سال پس از پیوند ارقام آلوده مرکبات روی پایه‌های حساس بویژه پونسیروس و تعدادی از دورگه‌ای آن مانند سیترنج‌ها ایجاد می‌شود (شکل ۲-۸۵).



شکل ۲-۸۵- علائم پوسته پوسته شدن پایه پونسیر و سدر درخت مبتلا به اگزوکورتیس

برخی دیگر از ارقام نظیر لیموشیرین، لمون و بالنگ نیز به این بیماری حساس اند، ولی شدت علائم تنه در آنها خفیف تر است. اگر ارقام آلوده به بیماری روی پایه های متحمل پیوند شوند، ممکن است حالت پاکوتاهی و کاهش رشد درخت مشاهده شود. در هر صورت، عامل بیماری در چنین ارقامی (حتی بدون وجود علائم) قادر به تکثیر است و می تواند به عنوان منابع آلودگی عمل کند. درختان آلوده معمولاً پاکوتاه هستند و کمیت محصول در آنها بشدت کاهش می یابد (شکل ۲-۸۶).



شکل ۲-۸۶- مقایسه اختلاف رشد درخت آلوده به اگزوکورتیس با درخت سالم همسن مجاور

ویروئید اگزوکورتیس مرکبات از طریق پیوندک آلوده و همچنین به صورت مکانیکی با ابزار باغبانی مانند قیچی باغبانی و چاقوی پیوند قابل انتقال است.

مدیریت بیماری

* در تولید نهال از پیوندک سالم استفاده شود.
 * باتوجه به حساسیت پایه های مختلف به ویروئید مرکبات، پایه های متحمل به بیماری توصیه می شود.
 * انتقال بیماری به آسانی و از طریق ادوات باغبانی صورت می گیرد، بنابراین ضدعفونی ادوات باغبانی با هیپوکلریت سدیم (وایتکس تجاری) ضروری است.

۲-۴-۲-۲-۳- بیماری کیسه صمغی

بیماری کیسه صمغی از بیماری های شبه ویروسی با عامل ناشناخته است که از طریق پیوند از درختان آلوده به نهال های تولیدی منتقل می شوند.

علائم بیماری

* در ارقام آلوده حساس نظیر پرتقال تامسون ناول، نارنگی و تانجلو، وجود حفره های طولی با ابعاد مختلف روی تنه و شاخه ها همراه با ترشح صمغ و ضعف عمومی درخت به همراه خشکیدگی مشاهده می شود و در حالت شدید، موجب زوال و مرگ درختان می شود.

* درحالتی که تعداد حفره‌ها زیاد باشد، باعث تغییر شکل تنه و شاخه‌ها می‌شود. در بعضی شرایط ترشح صمغ از سطح پوست در لبه یا وسط فرورفتگی یا شکاف‌های اطراف دیده می‌شود. علائم برگ‌گی نقش برگ بلوطی در برگ‌های جوان در شرایط خنک سال (بهار و پاییز) ظاهر می‌شود که با گرم شدن هوا و کامل شدن برگ‌ها این علائم محو می‌شوند.

* نوع شدید بیماری کیسه صمغی در باغات شمال کشور وجود دارد و به عنوان یکی از عوامل زوال معرفی شده است. عامل بیماری احتمالاً ویروسی است و از طریق پیوندک آلوده براحتی قابل انتقال است.

* تنها روش شناخته شده انتقال بیماری، تکثیر مواد گیاهی آلوده است. از این رو، استفاده از درختان مادری آلوده به عنوان منابع پیوندک برای تولید نهال، آلودگی را گسترش می‌دهد (شکل ۲-۸۷).



ب

الف

شکل ۲-۸۷- بدشکلی تنه (الف) و خروج صمغ در محل برش
ساقه درختان آلوده به کیسه صمغی (ب)

مدیریت بیماری

- * شناسایی و حذف درختان و نهال های آلوده
- مرکبات خصوصاً رقم تامسون ناول با عارضه سرخشکیدگی و زوال با علائم مشخص آلودگی به بیماری کیسه صمغی؛
- * تهیه بذر و پیوندک از درختان مادری سالم به منظور کنترل بیماری.

۲-۴-۲-۳- بیماری های ناشی از پروکاریوت ها

۲-۴-۲-۱- بیماری استابورن

بیماری استابورن یا ریزبرگی مرکبات یکی از مهم ترین بیماری های مرکبات در مناطق گرم و خشک است که توسط نوعی اسپیروپلاسمای ماریپچی به نام *Spiroplasma citri* ایجاد می شود. این میکروارگانیسم ها در آوندهای آبکش درختان آلوده حضور دارند. این بیماری در شمال و جنوب ایران گزارش شده است.

نشانه های بیماری

بیماری استابورن در مرکبات شمال و جنوب ایران گزارش شده است. خسارت این بیماری به صورت تدریجی است و بندرت باعث مرگ گیاه می شود. علائم بیماری استابورن روی برگ، میوه و ساقه های ارقام تجاری، فارغ از پایه آنها به وجود می آید. با این وصف، علائم متغیر است و غالباً تعدادی از آنها را می توان همزمان در یک درخت یا قسمت هایی از یک درخت مشاهده کرد (شکل ۲-۸۸).

* به طور کلی، درختان آلوده رشد کپه ای دارند و فاصله میان گره ها در شاخه ها و سرشاخه ها کوتاه هستند.

* سرشاخه‌ها متراکم‌اند و به‌طور غیرعادی به سمت بالا گرایش می‌یابند.

* برگ‌ها گاهی فنجانی و به‌طور غیرعادی ضخیم می‌شوند.

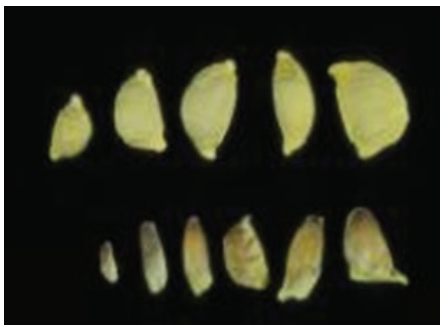
* در برگ‌های جوان، الگوهای رنگ پریده شبیه به علائم کمبود مواد غذایی ظاهر می‌شوند.

* یکی از شاخص‌ترین علائم بیماری، ظهور گل در تمام فصول بخصوص در زمستان است، اما میوه کم‌تری تولید می‌کنند؛ از این رو، در یک درخت میوه‌هایی با اندازه‌های متفاوت را می‌توان مشاهده کرد.

* میوه‌ها بسیار کوچک‌اند و به‌صورت نامتقارن رشد می‌کنند و در ناحیه گل‌گاه پوستی نازک‌تر دارند.

* در برخی از میوه‌ها، رنگ میوه در ناحیه گل‌گاه سبز باقی می‌ماند.

* در میوه‌های آلوده بذوری مشاهده می‌شود که خوب رشد نکرده‌اند یا سقط شده‌اند. همچنین در درختان آلوده ریزش برگ‌ها در زمستان مشهودتر است.



شکل ۲-۸۸- کوتولگی درخت (الف)، عدم تقارن میوه (ب) و چروکیدگی بذور آلوده به بیماری استابورن (ج)

* بیماری ریزبرگی از طریق پیوندک های آلوده و چندین گونه زنجرک منتقل می شود. انتشار طبیعی بیماری ریزبرگی به مرکبات در باغ های مرکبات جوان بسیار سریع و مشهود است.

کنترل

* در احداث باغ از نهال های سالم استفاده شود.
* مبارزه با زنجره های ناقل و علف های هرز نیز در کاهش گسترش بیماری مؤثرند.

۲-۴-۲-۳-۲- بیماری جاروک لیموترش

بیماری جاروک لیموترش توسط نوعی فیتوپلازما به نام *Candidatus Phytoplasma aurantifolia* ایجاد می شود که یکی از مهم ترین بیماری های لیموترش در ایران است. این بیماری طی یک دهه موجب مرگ بیش از نیمی از درختان لیموترش بارده در قطب تولید لیموترش کشور یعنی استان های هرمزگان و جنوب کرمان شده است. انتقال بیماری از طریق زنجرک و مواد گیاهی آلوده صورت می گیرد.

علائم بیماری

* علائم بیماری در ابتدا به شکل جاروک در شاخه ها ظاهر می شود.
* فاصله میان گره ها در شاخه ها کم می شوند و

حالت جارویی می گیرند و بتدریج خشک می شوند.
* رنگ برگ از سبز کم رنگ تا زرد و اندازه آنها کوچک می شود.

* در شاخه های آلوده، گل و میوه تولید نمی شود و بدون تیغ هستند.

* آلودگی از یک شاخه به سایر شاخه ها سرایت می کند و در نهایت موجب مرگ کامل درخت می شود.
* درختان آلوده طی چهار تا پنج سال پس از آلودگی از بین می روند (شکل ۲-۸۹).

کنترل بیماری

* اقدامات قرنطینه ای برای پیشگیری از ورود بیماری؛

* امحای درختان آلوده به صورت همزمان در کانون های آلودگی؛

* کاهش جمعیت ناقل؛

* تولید نهال های سالم در زیر پوشش های ضدحشره؛

* کاشت ارقام متحمل.



شکل ۲-۸۹- جارویی شدن شاخه‌های لیموترش (الف)،
خشک شدن درخت لیموترش آلوده (ب)

۲-۴-۲-۳-۳- بیماری میوه سبز یا شاخساره زرد مرکبات (گرینینگ)

بیماری شاخساره زرد یا میوه سبز مخرب‌ترین بیماری مرکبات در دنیاست که صنعت مرکبات را با خطر جدی مواجه کرده است. تخمین زده می‌شود در حال حاضر حدود ۱۰۰ میلیون درخت مرکبات

آلوده به بیماری میوه سبز در دنیا وجود داشته باشد.

نشانه های بیماری

* اولین نشانه های بیماری، زردی یکی از سرشاخه های جوان در درختان مرکبات است که وجه تسمیه نامگذاری این بیماری است. یکی از نشانه های مشخص بیماری در برگهای آلوده، لکه های زرد تا سبزرنگ بدون مرز مشخص است. این لکه ها به صورت نامتقارن در دو طرف رگبرگ اصلی ظاهر می شوند که آن را با سایر لکه برگی های ناشی از کمبود عناصر غذایی مانند روی و منگنز متمایز می سازد. رگبرگ های آلوده ممکن است زرد یا به صورت چوب پنبه ای و ضخیم مشاهده شوند. با پیشرفت بیماری، برگ های آلوده زرد می شوند و از درخت می ریزند. برگ های جدید کوچک هستند و در پاره ای از موارد علائم کمبود مواد غذایی را نشان می دهند. سپس سایر سرشاخه ها را نیز دربرمی گیرد و با توسعه بیماری موجب مرگ سرشاخه ها می شود. نهال های جوان آلوده، زردی عمومی و کوتولگی را نشان می دهند.

* میوه های شاخه های آلوده معمولاً کوچک و نامتقارن هستند و بذره ای آنها نیز عقیم و تیره رنگ

می شوند. روند رنگ پذیری میوه های درختان معکوس است، به طوری که ابتدا ناحیه متصل به دم میوه رنگ می گیرد و قسمت گل گاه سبز باقی می ماند، در حالی که در میوه های طبیعی رنگ پذیری از قسمت گل گاه صورت می گیرند. در محور میوه های آلوده، پس از برش، رنگ قهوه ای تیره دیده می شود. مزه آب میوه های آلوده تغییر می کند و درصد بریکس آنها کاهش می یابد. میوه های شاخه های آلوده ریزش پیدا می کنند و به کاهش تولید و عملکرد منجر می شود (شکل ۲-۹۰).

عامل بیماری

بیماری شاخه زرد یا میوه سبز مرکبات توسط نوعی باکتری به نام *Liberibacter* ایجاد می شود. تقریباً تمام ارقام تجاری مرکبات به این بیماری حساس هستند. دو گونه پسیل مرکبات به نام های پسیل آسیایی *Diaphorina citri* و پسیل آفریقایی *Trioza erythrae* باکتری عامل بیماری شاخه زرد یا میوه سبز مرکبات را منتقل می کنند. پسیل ها حشرات کوچک به اندازه شته هستند و از سرشاخه های جوان تغذیه می کنند. برگ هایی که حشرات از آنها تغذیه کرده اند، بدشکل و پیچیده می شوند. پسیل مرکبات در بسیاری از کشورهای

مرکبات خیز دنیا گزارش شده است. بیماری گرینینگ مرکبات از طریق پیوندک‌های آلوده نیز به درختان سالم منتقل می‌شوند.



شکل ۲-۹۰- علائم بیماری میوه سبز با شاخساره زرد در مرکبات در شاخه‌ها (الف)، برگ (ب) و میوه پرتقال (ج)

اقدامات پیشگیری و کنترلی بیماری

* پس از گسترش بیماری، کنترل بیماری تقریباً غیرممکن است؛ بنابراین شناسایی سریع درختان

آلوده با استفاده از روش های مولکولی سریع و امحای درختان آلوده و ریشه کنی آنها، اولین گام در کاهش مایه تلقیح و کنترل بیماری است. ردیابی بیماری باید با فاصله زمانی کم صورت گیرد، بخصوص در مناطقی که علائم مشکوک به بیماری و پسیل آسیایی قبلاً گزارش شده است.

- * اقدامات قرنطینه ای برای پیشگیری از ورود بیماری.
- * امحای درختان آلوده.
- * کاهش جمعیت ناقل.
- * تولید نهال های سالم در زیر پوشش های ضدحشره.

۲-۴-۲-۳-۴- شانکر مرکبات

شانکر مرکبات یکی از بیماری های مهم باکتریایی مرکبات است که اکثر ارقام تجاری مرکبات به آن حساس هستند. شانکر باکتریایی در استان های سیستان و بلوچستان، کرمان و هرمزگان شناسایی و گزارش شده است. عامل بیماری شانکر باکتریایی *Xanthomonas citri subsp citri* است. دمای بهینه برای رشد این نوع باکتری ۲۸ تا ۳۰ درجه سانتی گراد است.

علائم بیماری

* علائم بیماری در ابتدا به صورت لکه‌های کوچکی به قطر ۲ تا ۱۰ میلی‌متر ظاهر می‌شود.
 * اندازه نهایی این لکه‌ها عمدتاً به سن بافت میزبان به هنگام آلودگی و رقم بستگی دارد. لکه‌ها در ابتدا گرد هستند، ولی بعداً ممکن است شکل آنها نامنظم شود. این لکه‌ها در بیش تر موارد در حاشیه یا نوک برگ یا در قسمت محدودی از برگ بروز می‌کنند.

* نشانه‌های بیماری در تمام اندام‌های هوایی شامل برگ، سرشاخه و میوه‌ها دیده می‌شود. لکه‌ها در سطح زیرین و روی برگ، سرشاخه و میوه‌ها برجسته و جوشی شکل هستند. جوش‌ها پس از مدتی چوب پنبه‌ای و مانند دهانه آتشفشان فرورفته می‌شوند، به طوری که حاشیه آنها برجسته و مرکز آنها فرورفته می‌شود. یکی از نشانه‌های ویژه این بیماری در روی برگ، وجود هاله زردرنگی در اطراف هر لکه است (شکل ۲-۹۱).



شکل ۲-۹۱- جوش های برجسته روی میوه (الف) و برگ (ب)

کنترل بیماری

* مهم ترین راه مبارزه با بیماری شانکر مرکبات جلوگیری از ورود بیماری است. اعمال مقررات قرنطینه ای در مناطق عاری از بیماری بسیار حائز اهمیت است. در صورت ورود بیماری موارد زیر در

کنترل آن به کار می رود:

- * ریشه کنی و امحای درختان آلوده در مناطقی که بیماری نخستین بار گزارش شده است.
- * سمپاشی با قارچ کش های مسی.
- * کنترل مینوز مرکبات برای کاهش انتشار بیماری.
- * استفاده از ارقام نسبتاً متحمل مانند پرتقال والنسیا و نارنگی ها.

۲-۴-۲-۴- نماتد مرکبات

نماتد مرکبات یکی از عوامل مهم زوال تدریجی درختان مرکبات در خزانه و باغ محسوب می شود و باعث کاهش رشد و میزان محصول می شود. جمعیت زیاد نماتد با ایجاد خسارت به سیستم ریشه موجب زوال درختان در مدت ۳ تا ۵ سال می شود. یکی از عوامل زنده زوال مرکبات در مرکبات کاری های کشور، نماتد ریشه مرکبات *Tylenchulus semipenetrans* است. بهترین درجه حرارت برای نشو و نمای این انگل، ۲۵ تا ۳۱ درجه سانتی گراد و بهترین اسیدپته خاک هم ۵/۵ تا ۶/۵ است. ولی در خاک های سنگین نیز قادر به زندگی و ادامه حیات و تولید

مثل هستند. حداکثر میزان تکثیر نماتد در خاکی است که فقط ۱۰ تا ۱۵ درصد رس داشته باشد. نماتد در خاک‌های سبک تا عمق چهار متری هم به داخل زمین نفوذ می‌کند، ولی حداکثر تراکم جمعیت نماتد اغلب در عمق ۳۰ سانتی متری خاک است. خاک‌های شور تراکم جمعیت نماتد مرکبات را افزایش می‌دهد و نماتد، تأثیر شوری را بر درخت مرکبات تشدید می‌کند (شکل ۲-۹۲).



شکل ۲-۹۲- درخت مرکبات آلوده به نماتد

علائم بیماری

* علائم ناشی از حمله نماتد در قسمت‌های هوایی

درخت های مرکبات شامل ضعف عمومی، علائم کمبودهای غذایی، زردی و ریزش برگ ها خصوصاً در شاخه های انتهایی است.

* در درخت های آلوده، برگ ها از سبز خاکستری تا زرد کم رنگ می شوند و درخت در اثر ریزش برگ ها می خشکد و بتدریج زوال می یابد.
* ریشه های جوان رشد طبیعی ندارند و ضخیم تر به نظر می رسند.

* نماتد ماده از خود ماده چسبنده ژلاتینی ترشح می کند که این ترشحات باعث چسبیدن خاک به ریشه می شود و با قراردادن ریشه در آب، خاک آن به آسانی شسته نمی شود.

* در صورت شدت بیماری، رشد سیستم ریشه کند می شود. ریشه ها رنگ طبیعی خود را از دست می دهند و پوست آنها بسهولت از محور مرکزی جدا می شود.
* میوه درخت های آلوده اغلب کوچک و از نظر کمی و کیفی فقیر است و به مرور می ریزد.
* رشد نهال های آلوده ۴۰ تا ۵۰ درصد کم تر از نهال های سالم است.

کنترل

برای پیشگیری و مبارزه با نماتد مرکبات رعایت نکات زیر ضروری است:

* انتخاب زمین های عاری و بکر از نماتد برای کشت نهال.

* تهیه و کاشت نهال های سالم. برای اطمینان بیش تر می توان ریشه نهال ها را قبل از کاشت در محلول نماتدکش فرو برد یا ریشه را برای ۲۵ دقیقه در آب گرم ۴۵ درجه سانتی گراد قرار داد.

* رعایت اصول باغداری شامل تقویت درختان ضعیف، استفاده از کودهای مناسب، انجام آبیاری به موقع و...

۲-۴-۳- علف های هرز مرکبات

علف های هرز گیاهانی هستند که به طور ناخواسته در مزارع و باغ ها می رویند و یکی از مشکلات اساسی در تولید محصولات کشاورزی هستند. رقابت علف هرز با درختان غالباً موجب کاهش رشد درخت، سطح برگ، پتانسیل آب، بازده محصول و کیفیت آن می شود. علف های هرز همچنین درجه حرارت خاک و هوا را کاهش و خطر آسیب سرمای

به مرکبات را در طول فصول سرما افزایش می دهند. اکثر علف های هرز رقابت موفقی با درختان بالغ برای فضا ندارند، ولی تولید محصول را با رقابت در مواد غذایی و آب کاهش می دهند. بیش ترین تراکم نسبی گونه های علف هرز باغ های مرکبات مربوط به مرغ، پنجه مرغی، دم روباهی، علف باغی، آکالیفا و علف نقره ای است و تراکم نسبی گونه های علف هرز باریک برگ به مراتب بیش تر از گونه های علف هرز پهن برگ است. گونه علف هرز مرغ با بیش ترین پراکنش جزء فراوان ترین گونه علف هرز باغ های مرکبات در نواحی مرتبوت هستند. یکی از عملیات مرحله داشت باغ های مرکبات، مدیریت علف های هرز است. در شرایط آب و هوایی شمال کشور به دلیل بارندگی زیاد و بالابودن رطوبت نسبی و در مناطق جنوبی کشور به دلیل عملیات آبیاری باغ ها طی سال، شرایط برای رشد علف های هرز مساعد است. بنابراین مدیریت علف های هرز در تولید اقتصادی محصول ضروری است و شناسایی علف های هرز به منظور تعیین راهکار مناسب به منظور کنترل آنها اهمیت دارد.

۲-۴-۱-۳-۱- مشخصات گیاه شناسی تعدادی از
 علف های هرز باغ های مرکبات

Cynodon dactylon مَرغ ۲-۴-۱-۳-۱-۱

✓ علف هرز دائمی

روش تکثیر: ریزوم، ساقه خزنده (استولون) و بذر

مشخصات ظاهری

* کپه ای متراکم با ساقه های خزنده گسترده و

منشعب

* ساقه: ارتفاع از ۱۰ تا ۴۵ سانتی متر

* برگ: کشیده، بلند و نسبتاً مسطح، نیزه ای و

دارای غلاف و کرک دار در قسمت زیرین

* سنبله ها: ۳ تا ۷ عدد و به شکل پنجه ای



شکل ۲-۹۳- مَرغ *Cynodon dactylon*

۲-۴-۳-۱-۲- بندواش *Paspalum dilatatum*

✓ چندساله از تیره گندمیان

روش تکثیر: بذر و ریزوم

مشخصات ظاهری

* ساقه: باریک و تقریباً بدون دمبرگ، به حالت افتاده با ارتفاع ۳۰ تا ۱۲۰ سانتی متر

* برگ: برگ‌های بلند که از محل طوقه خارج شده است

* بذر: تخم مرغی (شبه بذر گوجه فرنگی)، پوشیده از کرک‌های نرم ظریف، در دو ردیف به هم فشرده



شکل ۲-۹۴- بندواش *Paspalum dilatatum*

۲-۴-۳-۱-۳- پیچک صحرائی *Convolvulus arvensis*

✓ علف هرز دائمی

روش تکثیر: بذر و ساقه های خزنده زیرزمینی

مشخصات ظاهری

* ساقه: ۳۰ تا ۱۰۰ سانتی متر، ظریف و پیچیده

* برگ: کشیده و بلند و در قاعده به شکل تیرکمانی،

برگ های اولیه قلبی شکل و پهن

* گل: کیفی شکل، گلی رنگ یا سفید

ریشه های خزنده زیرزمینی این گیاه پس از قرار گرفتن

در زمین تا عمق ۳ متری در خاک نفوذ می کند و به

این دلیل مبارزه با آن مشکل است.

کنترل:

۱. کشت گیاهان رقیب مانند یونجه، استفاده از کاه

و کلش و خاک اره

۲. انجام شخم و استفاده از علف کش رانداپ



شکل ۲-۹۵- پیچک صحرائی *Convolvulus arvensis*

Cyperus rotundus L. - ۴-۱-۳-۴-۲ - اویارسلام

✓ علف هرز دائمی

تکثیر: بذر و ریزوم

مشخصات ظاهری

* ساقه: گل دهنده سه گوش و به ارتفاع ۱۰ تا ۶۰ سانتی متر

* برگ: سبز پررنگ و دارای سطح فوقانی شیاردار

* هر سنبلچه ۱ تا ۳ سانتی متر و به رنگ های

قهوه ای تا قهوه ای تیره

* میوه سیاه رنگ سه گوش

کنترل

۱. گسترش گیاه از طریق ریزوم های باریک، افقی

و سفید است. مناسب ترین زمان کنترل هنگامی

است که غده ها تازه سبز شده اند.

۲. انجام شخم در اوایل زمستان به منظور از بین بردن غده ها



شکل ۲-۹۶ - اویارسلام *Cyperus rotundus* L.

۲-۴-۳-۱-۵- قیاق *Sorghum halepense*

✓ علف هرز دائمی از تیره گندمیان

تکثیر: بذر و ریزوم

مشخصات ظاهری

* ساقه: ماشوره‌ای و بلند با ارتفاع ۱/۵ تا ۳ متر

* برگ: متناوب، ساده، صاف

* گل آذین: خوشه‌ای غیرمتراکم

* سنبلچه‌ها: مضاعف به رنگ ارغوانی و کرکدار

* بذر: شفاف، نوکتیز و ارغوانی

* ریزوم: سفیدرنگ یا ارغوانی

کنترل

* کوددهی بویژه به ازت عکس‌العمل شدید نشان

می‌دهد.

* قطع کردن قیاق برای چند مرحله

* شخم مکرر تابستانه معمولاً هر دو هفته یکبار



شکل ۲-۹۷- قیاق *Sorghum halepense*

Echinochla crus-galli ۲-۴-۳-۱-۶- سوروف

✓ علف هرز تابستانه در باغ های مرکبات

تکثیر: بذر

مشخصات ظاهری

* کپه ای متراکم

* ساقه: ۱۵ تا ۱۲۰ سانتی متر، صاف و بدون

کرک، زبر و زمخت.

* برگ: پهن، دارای حاشیه زبر و سفت

* سنبلیچه: به طول ۶ سانتی متر، تخم مرغی

شکل و دارای پوشه های نامساوی نوک دار، ریشک دار

و پوشیده از خارهای راست و کوتاه

* بذر: براق، لخت و قهوه ای رنگ، یک طرف

بسیار محدب و طرف دیگر مسطح

* یک بوته سوروف قادر به تولید ۴۰۰۰ عدد بذر است.



شکل ۲-۹۸- سوروف *Echinochla crus-galli*

۲-۴-۱-۷- بید گیاه *Agropyron repens L.*

- ✓ چندساله از تیره گندمیان
- ✓ در اقلیم‌های سرد و مرطوب در سطح وسیعی گسترده است و در مناطق گرمسیر کم‌تر دیده می‌شود.
- تکثیر: ریزوم و بذر

مشخصات ظاهری

* ساقه‌های خزنده زیرزمینی در سطح خاک قرار می‌گیرند و تولید ساقه‌های انشعاب‌دار می‌کنند.

* گیاه تولیدشده از بذر بید گیاه ضعیف و دارای برگ‌های ظریف است.

* ساقه‌های خزنده زیرزمینی در عمق ۵ تا ۲۰ سانتی متری خاک قرار دارد و ممکن است به طول ۹۰ تا ۲۵۰ سانتی متر برسد.

* برگ‌ها دارای گوشوارک نرم، مسطح و پر از خطوط برجسته و دارای کرک در سطح زیرین است.

* انتهای بذر کشیده و نوک تیز است و ریزوم‌ها به صورت توده متراکمی در زیر سطح خاک هستند.



شکل ۲-۹۹- بید گیاه *Agropyron repens L.*

Sambucus ebulus آقطی ۲-۴-۳-۱-۸-

✓ گیاهی است علفی و چندساله، از خانواده کاپریفولیاسه

تکثیر: از طریق جنسی و غیرجنسی

مشخصات ظاهری

- * برگ: دارای دم برگ و پهنک دارای تقسیمات شانه‌ای عمیق با ۵ تا ۹ تقسیم برگچه‌ای دراز، پهن و نیزه‌ای و در حاشیه دندانداراره‌ای
- * گل آذین: دیهیم، دارای گل‌های سفیدرنگ
- * میوه: سته، کروی و کوچک، هنگام رسیدن سیاه



شکل ۲-۱۰۰- آقطی *Sambucus ebulus*

Artemisia herba-alba درمنه ۹-۱-۳-۴-۲

✓ گیاهی یک ساله یا چندساله از تیره مینا

تکثیر: بذر

مشخصات ظاهری

* گل آذین خوشه‌ای

* دارای دانه‌های ریز و سبک



شکل ۲-۱۰۱- درمنه *Artemisia herba-alba*

Pteridium aquilinum سرخس عقابی ۱۰-۱-۳-۴-۲

✓ چندساله

تکثیر: ریزوم

مشخصات ظاهری

برگ‌ها طویل، دارای کرک‌های مجعد متراکم در سطح زیرین، گسترده و خزان پذیر، دارای دم‌برگ ضخیم و کم و بیش ایستاده



شکل ۲-۱۰۲- سرخس عقابی *Pteridium aquilinum*

۲-۴-۱-۱۱- توق *Xanthium Strumarium*

✓ یک ساله از تیره مینا

مشخصات ظاهری

- * ساقه: خشبی راست و منشعب به ارتفاع ۶۰ تا ۱۲۰ سانتی متر
 - * برگ: توق قلبی شکل و سه گوش با دمبرگ های طویل و به صورت متناوب.
 - * گل: کوچک و انواع نر و ماده به صورت مجزا در محل اتصال دمبرگ به ساقه
 - * میوه: خاردار
- وجود میوه های خاردار وجه مشخص توق است. میوه تخم مرغی شکل به طول ۲ تا ۳ سانتی متر است و در هنگام تماس با پوست بدن انسان و حیوان ایجاد خارش می کند.



شکل ۲-۱۰۳- توق *Xanthium strumarium*

۲-۴-۱-۱۲-تاج خروس *Amaranthus retroflexus* L.

✓ یکساله از تیره آمارانتاسه

تکثیر: بذر

مشخصات ظاهری

* ساقه: ۵۰ تا ۱۰۰ سانتی متر

قسمت های پایین ساقه های این گیاه دارای نواری قرمز است که تا انتهای ریشه اصلی ادامه دارد.

* برگ: دراز، کشیده، تخم مرغی شکل و دارای

حاشیه صاف و به رنگ سبز روشن

* گل: کوچک و سبزرنگ، به طور فشرده در خوشه

انتهایی و دارای فلس های نوک تیز و سخت

✓ به طور کلی تاج خروس تعداد زیادی بذر

بسیار ریز و براق تولید می کند و رنگ آنها در

گونه های مختلف، متفاوت است.

این گیاه پس از خشک شدن از زمین کنده می شود، با

وزش باد می غلتد و دانه های خود را همه جا پخش می کند.



شکل ۲-۱۰۴- تاج خروس *Amaranthus retroflexus*

Urtica dioica گزنه ۱۳-۱-۳-۴-۲

✓ دائمی

تکثیر: بذر و ساقه‌های خزانده زیرزمینی

مشخصات ظاهری

* گل‌ها نامرئی

* گل آذین خوشه‌ای



شکل ۲-۱۰۵- گزنه *Urtica dioica*

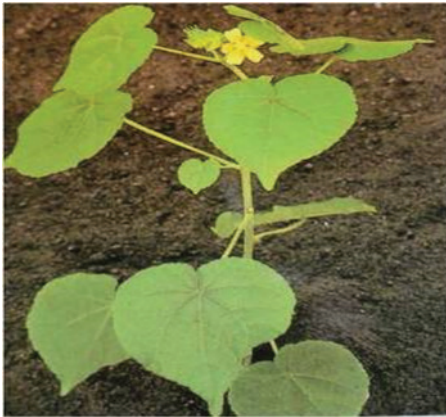
۲-۴-۳-۱-۱۴- گاوپنبه *Abutilon theophrasti*

✓ گیاهی یک ساله

تکثیر: بذر

مشخصات ظاهری

- * ساقه: افراشته، منشعب و پوشیده از کرک های نرم، به ارتفاع ۶۰ تا ۲۰۰ سانتی متر
- * برگ: پهن و قلبی شکل با انتهای تیز و متناوب
- * گل: زردرنگ و منفرد
- * قدرت جوانه زنی بذرهای آن برای مدت طولانی در خاک حفظ می شود و به همین دلیل ریشه کنی آن بسیار مشکل است.



شکل ۲-۱۰۶- گاوپنبه *Abutilon theophrasti*

۲-۴-۳-۱-۱۵- گندمک *Stellaria media*

✓ گیاهی یک ساله از تیره میخک

تکثیر: بذر و ساقه خزنده

مشخصات ظاهری

* ساقه: رونده که در محل گره تولید ریشه می کند.

* ساقه ها دارای شاخه های متعدد با کرک های برجسته است. عموماً بر روی زمین می خزند و بندرت به حالت ایستا مشاهده می شوند.

* برگ: کشیده، تخم مرغی شکل با رأس باریک، متقابل و دارای حاشیه صاف هستند. برگ های زیرین دارای دم برگ ولی برگ های بالایی گلبرگ ندارند. برگ ها و دم برگ ها دارای کرک هستند.

* گل: کوچک، سفیدرنگ و گلبرگ های آن به صورت دوتایی متصل به هم است و از کاسبرگ کوچک ترند.

* گل آذین: گرزن دوسویه

این گیاه خاک های حاصلخیز و هوموس دار را ترجیح می دهد و پراکنش آن در آب و هوای خشک و مرطوب زیاد است.



شکل ۲-۱۰۷- گندمک *Stellaria media*

Euphorbia helioscopia L. فرفیون ۲-۴-۳-۱-۱۶- فرفیون

گیاهی یک ساله از تیره فرفیون
تکثیر: بذر.

از خصوصیات مهم این گیاه داشتن شیرابه سفید و بدمزه در ساقه و رگبرگ های آن است. این گونه در بیش تر مناطق ایران پراکنده است.

مشخصات ظاهری

- * **ساقه:** ضخیم و راست به رنگ ارغوانی، به صورت ایستا یا اندکی خوابیده به ارتفاع ۵ تا ۴۰ سانتی متر
- * **برگ:** متناب، با دمبرگ کوتاه و دندانه های ریز و متراکم در حاشیه انتهایی
- * **گل آذین:** سیاتوم با پنج انشعاب کوتاه و کرک دار، ابتدا سه قسمتی و سپس به صورت دو قسمتی
- * **میوه:** کپسول با سطح صاف، با بذرهای تخم مرغی شکل یا گرد و قهوه ای رنگ



شکل ۲-۱۰۸- فرفیون *Euphorbia helioscopia L.*

۲-۴-۱-۱۷- تاجریزی *Solanum nigrum L.*

✓ گیاهی یک ساله از تیره سیب زمینی

تکثیر: بذر

مشخصات ظاهری

* ساقه: صاف یا پوشیده از کرک های نرم، به ارتفاع

۲۰ تا ۸۰ سانتی متر

* برگ: تخم مرغی شکل، کشیده با حاشیه نسبتاً

صاف تا موجدار با رگبرگ های کاملاً مشخص به رنگ

سبز تیره

* گل: مثل گوجه فرنگی و سیب زمینی از گلبرگ های

سفید و اندام های جنسی زردرنگ در مرکز جام گل که

مستقیماً از محل انشعاب های ساقه منشأ می گیرند.

* میوه: سته به صورت دسته های کروی شکل در

انتهای ساقه ها



شکل ۲-۱۰۹- تاجریزی *Solanum nigrum L.*

Polygonum. هفت بند معمولی. ۲-۴-۳-۱-۱۸- هفت بند معمولی.
peraicaria L



✓ یک ساله از تیره
هفت بند
تکثیر: بذر
✓ علف‌های جنس
پلی‌گونوم با تولید ماده
سمی، روی پوست حیوانات
باعث ایجاد خارش، تورم
پوستی و کاهش وزن آنها
می‌شود.

شکل ۲-۱۱۰- هفت بند معمولی
Polygonum peraicaria L.

مشخصات ظاهری

* ساقه: ایستا یا خزنده به طول ۳۰ تا ۱۰۰ سانتی متر
* برگ: باریک و نیزه‌ای شکل به صورت متناوب
سطح رویی برگ‌ها معمولاً دارای لکه‌های سیاه، بنفش یا
صورتی‌رنگ است که به شکل عدد هفت مشاهده می‌شود.
در قاعده برگ اغلب غلافی می‌روید که ساقه را
در بر می‌گیرد.

* گل آذین: شبیه سنبله

* گل: کوچک صورتی یا قرمز رنگ، به صورت
خوشه‌های فشرده انتهایی و جانبی به صورت افراشته
است. رنگ بذرها سیاه است و معمولاً در روشنایی قادر
به جوانه زدن نیستند.

Cuscuta monogyna سس ۲-۴-۳-۱-۱۹- سس

✓ گیاهی یک ساله و انگلی

تکثیر: بذر

مشخصات ظاهری

* ریشه و برگ ندارد

* **ساقه:** ریشه مانند است؛ پس از رسیدن به

میزبان دور آن می پیچد و با ایجاد مکینه‌هایی به آنها چسبیده و تغذیه می‌کند.

* **بذر:** خاکستری‌رنگ، گرد و با سطحی ناصاف و

حدود ۳ میلی‌متر

✓ بذرها در بهار در دمای ۱۵ تا ۱۹ درجه

سانتی‌گراد جوانه می‌زنند و برای جوانه زنی نیاز به حضور میزبان ندارند.

کنترل

* بریدن و کوتاه کردن شاخه‌ها یا تنه جوش‌های

نزدیک به زمین

* جلوگیری از ورود دام

استفاده از محلول ۱ در صد پاراکوات روی علف‌های

هرز در سطح زمین (معمولاً دو بار)

۲-۴-۳-۲- مبارزه با علف های هرز دائمی

به روش های زیر می توان با علف های هرز دائمی مبارزه کرد:

مبارزه مکانیکی

* روتیواتور زدن

* علف تراشی

* وجین دستی

* شخم زدن بین خطوط کاشت در پاییز و زمستان

* کشت شبدر بین خطوط بخصوص در باغ های جوان

مبارزه شیمیایی

* هنگامی که پوشش گیاهی به ارتفاع رشدی مناسب قبل از گلدهی رسیده باشد، توصیه می شود از علف کش های مناسب و رایج در منطقه شامل علف کش گلایفوزیت یا رانداپ در دو نوبت در اواخر بهار و اوایل پاییز به نسبت ۷ تا ۱۰ در هزار استفاده شود.

۲-۴-۳-۳- مبارزه با علف های هرز یک ساله

به روش های زیر می توان با علف های هرز یک ساله مبارزه کرد:

مبارزه مکانیکی

* مشابه مبارزه با علف های هرز دائمی است.

مبارزه شیمیایی

* وقتی پوشش گیاهی به ارتفاع ۲۰ تا ۳۰ سانتی متری برسد، استفاده از علف کش های مناسب و رایج در منطقه مانند گراماکسون یا پاراکوات به نسبت ۳ تا ۵ در هزار در فصل بهار و پاییز توصیه می شود.

فصل سوم

برداشت و عرضه مرکبات



۳-۱- مقدمه

میانگین ضایعات پس از برداشت مرکبات را در مراحل مختلف بسته بندی و درجه بندی در ایران حدود ۱۲ درصد ذکر کرده اند. میانگین ضایعات پس از برداشت مرکبات به صورت تازه خوری از مرحله تولید تا خرده فروشی در کشورهای پیشرفته و در حال توسعه به ترتیب ۱۲ و ۲۲ درصد، و در محل فروش مواد غذایی به ترتیب ۲۰ و ۱۰ درصد تخمین زده شده است. این در حالی است که میزان کل ضایعات در کشورهای پیشرفته و در حال توسعه با ۳۲ درصد یکسان است. یعنی بیشترین میزان ضایعات در کشورهای در حال توسعه طی مراحل برداشت، جابه جایی، سورتینگ و سردخانه اتفاق می افتد. در حالی که در کشورهای پیشرفته ضایعات در زمان مصرف توسط مصرف کننده ایجاد می شود که در این میان تولیدکننده متضرر نمی شود.

مطالعه درباره روش های مختلفی که به کاهش میزان ضایعات منجر شود و آگاهی از آنها از اهمیت بسیاری برخوردار است و شایسته است که مسائل برداشت و فناوری پس از برداشت توجه بیشتری شود و با رعایت نکات فنی، از ایجاد ضایعات

در محصول جلوگیری کرد یا آن را به حداقل ممکن رساند. علاوه بر ضایعات فیزیکی محصول، هرگونه اختلال در کیفیت ظاهری و بافت و عطر و طعم محصول نیز جزء ضایعات محصول محسوب می شود؛ بنابراین اهمیت و نقش فیزیولوژی و فناوری پس از برداشت در کاهش ضایعات و حفظ کیفیت محصولات بیش تر می شود.

۳-۲- زمان مناسب برداشت

کیفیت، انبارمانی، ابتلا به ناهنجاری ها و بیماری های گوناگون در مرکبات تابع عوامل گوناگونی از جمله برداشت در زمان مناسب رسیدگی است. میوه مرکبات ۶ تا ۱۲ ماه روی درخت می ماند. در نواحی گرمسیر حتی این مدت نگه داری بر روی درخت طولانی تر نیز می شود. جدول ۳-۱ زمان مناسب برداشت انواع مرکبات در ایران را نشان می دهد. شاخص های مورد استفاده برای برداشت بموقع میوه مرکبات عبارت اند از:

* درصد کل مواد جامد محلول یا قند (TSS)؛

* درصد اسید قابل تیتراسیون (TA)؛

* نسبت قند به اسید TSS/TA؛

* مقدار آب میوه؛

* رنگ میوه؛

روش دقیق مورد استفاده و نسبت قند در پرتقال و نارنگی به شرح زیر است:

* شاخص نسبت قند به اسید با توجه به شرایط آب و هوایی دقیق تر از سایر روش هاست.

* نسبت قند در پرتقال تامسون در شمال کشور در زمان برداشت بین شش تا هفت است.

* نارنگی های تجاری (کلمانتین و پیچ) معمولاً وقتی برداشت می شوند که نسبت قند به اسید بین هفت تا هشت است.

* در شمال کشور که خطر سرما و بارش برف زود هنگام هست باید تا حد امکان میوه ها را تا نیمه های دی ماه برداشت کرد.

* نارنگی های انشوی زودرس در نیمه شهریور برداشت می شوند.

جدول ۱-۳ زمان برداشت انواع پرتقال در ایران

مهراد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت
پرتقال‌ها									
تامسون ناول (شمال)									
تامسون ناول (جنوب)									
نیوهال (شمال)									
ناولینا (شمال)									
فوکو موتو (شمال)									
وانشنگین ناول (شمال)									
وانشنگین ناول (جنوب)									
اسپرینگ ناول									
ناولت									
پارسون براون				ج *					
مارس				ج					
والنسیا (جنوب)									
والنسیا جی ۷ (جنوب)									
اولیندا والنسیا (جنوب)									
فرست والنسیا (جنوب)									
هاملین (شمال)									
سالوستینا									
محلی جمهوری (فارس)									
خونی تاراگو (حیرفی)									
خونی مورو									
خونی ساکنین									
محلی دزفول (خوزستان)									

* ج: جنوب

۳-۳- عوامل ایجادکننده زخم در پوست میوه هنگام برداشت

- ۱- برش های ناشی از نوک قیچی؛
- ۲- وجود ساقه های بلند (دم میوه) (شکل ۱-۳)؛
- ۳- کشیدن میوه با بی دقتی؛
- ۴- ایجاد زخم در سطح میوه توسط شاخه های نرک خشک شده و تیغ ها؛
- ۵- کوبیده و ساییده شدن میوه های روی درخت توسط نردبان (شکل ۲-۳)؛
- ۶- زخمی شدن پوست میوه توسط ناخن های انگشت؛
- ۷- فشرده شدن میوه های داخل کیسه برداشت در مقابل و زیر نردبان؛
- ۸- وجود سنگریزه در داخل سطل های برداشت میوه؛
- ۹- شکافته شدن پوست میوه در اثر فشار ناشی از تجمع میوه ها در جعبه های بزرگ؛
- ۱۰- بیرون زدگی میخ ها از سطح جعبه ها؛
- ۱۱- تکان خوردن جعبه ها هنگام انتقال در جاده های ناصاف و بی دقتی در جابه جایی جعبه؛
- ۱۲- ضربه مستقیم به میوه در صورت برداشت با چوب دستی، تکان دادن شاخه ها و افتادن میوه از ارتفاع.



شکل ۳-۱- باقیماندن ساقه‌های طویل روی میوه می‌تواند به میوه‌های دیگر آسیب برساند



شکل ۳-۲- احتمال آسیب به میوه در اثر فشار وارد شده توسط نردبان در حین برداشت

۳-۴- نکات فنی مهم در زمان و نحوه برداشت میوه

۱- میوه بر اساس نسبت قند به اسید مناسب برداشت شود و رنگ پوست تعیین کننده رسیدن یا نارس بودن میوه نیست.

۲- تا حد امکان سعی شود برداشت محصول در ساعت‌های خنک روز انجام شود و امکان نگه‌داری آنها در سایه تا زمان انتقال از باغ به انبار یا بازار فراهم شود.

۳- میوه‌های مرکبات ترجیحاً با قیچی باغبانی مخصوص (نوک‌گرد) برداشت شوند (شکل ۳-۳). در صورت برداشت با دست، از روش صحیح پیچاندن، کج کردن و کشیدن به منظور جلوگیری از آسیب دیدن محل اتصال میوه به ساقه استفاده شود. در نواحی مرطوب که پوسیدگی پنی‌سیلیومی رایج است سعی شود نارنگی، بویژه انشو که ممکن است بخشی از پوست میوه همراه با دم روی ساقه باقی بماند، با قیچی برداشت شود (شکل‌های ۳-۵ و ۳-۶).

۴- بارندگی در طول برداشت یا بعد از برداشت سبب تولید ضایعات کپک‌زده می‌شود، بنابراین تا حد ممکن میوه‌ها در ساعت‌های بدون بارندگی برداشت شود.

۵- برای برداشت میوه از کیسه‌های مخصوص برداشت یا سطل‌های مخصوص لاستیکی استفاده شود و تخلیه میوه به آرامی و بدون آسیب زدن به میوه به روش غلطیدن صورت گیرد (شکل ۳-۴).

۶- در موقع برداشت میوه‌ها به منظور جلوگیری از ایجاد زخم در سطح پوست، کارگران باید دارای ناخن‌های کوتاه باشند و از دستکش استفاده کنند. ۷- از مخلوط کردن میوه‌هایی که قبل از برداشت روی خاک افتاده‌اند با میوه‌های تازه‌چیده شده خودداری شود. این میوه‌ها باید به‌طور جداگانه جمع‌آوری و مصرف شوند و از ورود آنها به انبار جلوگیری شود.

۸- ابعاد، استحکام، صافی و زبرنبودن داخل جعبه و همچنین پاکیزگی جعبه از مشخصات جعبه خوب میوه است.

۹- در تابستان جعبه‌های پرشده را مقداری مرطوب کنید تا علاوه بر کاهش دمای محصول، از چروک شدن پوست میوه‌ها جلوگیری شود.

۱۰- بهتر است میوه‌های مرکبات بلافاصله پس از برداشت به فضای سرپوشیده، انبار یا سردخانه حمل شوند و از قراردادن محصول برداشتی در محوطه باغ به دلیل نوسان‌های آب‌وهوایی و احتمال بارندگی خودداری شود.



شکل ۳-۳- استفاده از قیچی نوک گرد احتمال زخمی شدن پوست را کاهش می دهد



شکل ۳-۴- استفاده از کیسه برداشت زیپ دار باعث کاهش ضربه به میوه می شود



شکل ۳-۵- برداشت میوه طوری که دم میوه هم سطح با محیط میوه باشد



شکل ۳-۶- باقی ماندن دم میوه سبب زخمی شدن میوه های مجاور می شود

۳-۵- اصول نقل و انتقال

چون مرکبات اغلب در جنوب و شمال ایران تولید می‌شوند، معمولاً با وانت، کامیون و مینی کامیون به مناطق مرکزی، شرق و غرب کشور (بیش از ۱۰۰۰ کیلومتر) ارسال می‌شوند. در این زمینه نیاز به رعایت مواردی به شرح زیر است:

* از تکان خوردن جعبه‌ها هنگام انتقال در جاده‌های ناصاف جلوگیری شود و در جابه‌جایی جعبه‌ها دقت شود.

* سرعت حرکت وسیله نقلیه حامل جعبه‌های میوه در جاده‌های غیرآسفالت نباید بیش‌تر از ۲۵ کیلومتر در ساعت باشد.

* روش حمل و نقلی که استفاده می‌شود نسبت به سایر روش‌ها ارزان و در زمان برداشت سهل‌الوصول باشد.
* روش به‌کار برده شده میوه‌ها را طی انتقال از آسیب و شرایط بد هوا محافظت کند.

* کارگران در بارگذاری و تخلیه میوه‌ها احتیاط کنند و جعبه‌ها را طوری قرار دهند که در هم کلاف شوند و در جاده کم‌تر تکان بخورند.

* به‌جای آنکه از پوشش تیره‌رنگ برای حفاظت جعبه‌ها در وسیله نقلیه استفاده شود، بهتر است از

پوشش سفیدرنگ استفاده شود که با انعکاس دما فضا را خنک نگه می‌دارد.

* میوه‌ها قبل از رسیدن به فروشگاه شست و شو و تمیز شوند و نباید از هیچ تیمار شیمیایی برای رسیدن میوه‌ها (آن‌طور که در موز و کیوی مطرح است) استفاده شود.

۳-۶- شست و شو و تمیز کردن میوه

در ابتدا خاکریزه‌ها و سنگریزه‌ها به صورت دستی یا با استفاده از الک حذف شوند. سپس تولیدات شسته و برس خورده شوند یا اینکه با استفاده از پارچه‌ای بدون هیچ‌گونه آسیب پوستی (زخم) تمیز شوند. در مرکبات در صورت استفاده از آب سعی شود از آب جاری و تمیز استفاده شود و از آب درحال گردش برای شست و شوی میوه‌ها خودداری شود، زیرا این آب بشدت آلوده به میکروارگانیسم‌های عامل پوسیدگی میوه‌ها است و فقط در صورت تصفیه آب می‌توان مجدداً از آن استفاده کرد.

۳-۷- مهم‌ترین علل ضایعات مرکبات

علل ضایعات مرکبات را می‌توان ناشی از سه عامل دانست: الف) صدمات مکانیکی، ب) فیزیولوژی،

و ج) بیماری زایی در مراحل مختلف قبل، حین و بعد از برداشت و عرضه.

۳-۷-۱- صدمات مکانیکی

صدمات مکانیکی ناشی از مراحل مختلف برداشت تا عرضه به بازار مصرف، بی احتیاطی در عملیات برداشت، جابه جایی، بسته بندی، بارگیری و تخلیه میوه ها به صورت خراش، بریدگی، ترک، سایش و لهیدگی، خراشیدگی با ناخن و فشار با انگشت است (شکل های ۷-۳ و ۸-۳). راهکارهای بازدارنده این صدمات در سطح واحدهای تولیدکننده خرد و تجاری به شرح زیر است:

- * به حداقل رساندن صدمه به میوه طی برداشت دستی و مکانیکی میوه؛
- * کاهش تعداد دفعات افتادن یا انتقال میوه یا کاهش ارتفاع سقوط؛
- * کاهش تعداد تغییر جهت ناگهانی نقاله ها در خط سورتینگ میوه؛
- * حذف لبه های تیز جعبه ها و صندوق های میوه یا نقاله ها؛
- * حفظ سرعت ثابت و یکنواخت بین تسمه های نقاله؛

- * به حداقل رساندن فشار روی میوه؛
- * لایه گذاری لبه های تیز در خطوط تمیز کردن و سورتینگ؛
- * لایه گذاری کف جعبه ها و سطوح داخلی وسیله نقلیه؛
- * قراردادن لایه های فوم بین بسته های میوه در هنگام حمل و نقل (شکل های ۳-۹ و ۳-۱۰)؛
- * بهترین راه برای به حداقل رساندن ضایعات در نتیجه صدمه مکانیکی، تشویق کارگران دقیق و وظیفه شناس در نگه داری از باغ و برداشت و جابه جایی محصول است.



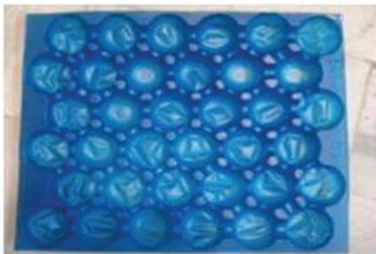
شکل ۳-۷- علائم آسیب کبودی و فشردگی روی میوه پرتقال تامسون



شکل ۳-۸- علائم آسیب بریدگی روی میوه پرتقال تامسون



شکل ۳-۹- سینی بسته بندی کاغذی

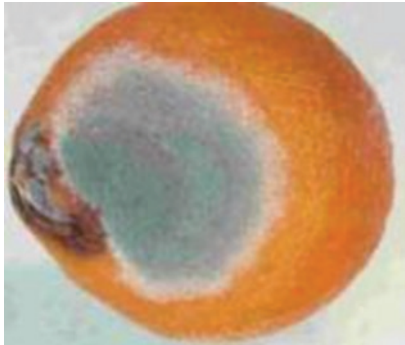


شکل ۳-۱۰- سینی بسته بندی پلاستیکی

۳-۷-۲- خسارات ناشی از عوامل بیماری زا

۳-۷-۲-۱- کپک سبز

کپک سبز^۱ از بیماری های پس از برداشت است که توسط قارچ *Penicillium digitatum* و از طریق منافذ و زخم ها در انواع مختلف مرکبات ایجاد می شود. زخم هایی به اندازه چند غده روغنی پوست برای ایجاد این آلودگی کفایت می کند. قارچ ها در خاک باقی می مانند و در دمای مناسب پاییز یا زمستان جوانه می زنند و تولید اسپور می کنند. این اسپورها براحتی توسط باد منتقل می شوند و اتاق های انبار، بسته بندی و سایر تجهیزات را آلوده می کنند (شکل ۳-۱۱).



شکل ۳-۱۱- کپک سبز مرکبات

روش کنترل

برای کنترل این عارضه باید میوه‌ها با دقت برداشت و حمل شوند و کلیه تجهیزات به طور روزانه با کلرین ضد عفونی شوند. میوه‌ها در قارچ کش تیا بندازول^۱ خیسانده شوند و در اتاق بسته بندی با محلول سدیم ارتوفنیل فئات^۲ یا تیا بندازول یا ایمازلیل^۳ همراه با واکس شست و شو شوند. در نهایت اینکه بلافاصله میوه‌ها سرد شوند^۴ و بسته‌های میوه در دمای کم‌تر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شوند.

۳-۷-۲- کپک آبی

کپک آبی^۵ روی میوه‌ها بعد از برداشت و توسط قارچ *P.italicum* ایجاد می‌شود. این عارضه به دلیل اینکه در دماهای کم‌تر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد نیز بسرعت رشد و گسترش می‌یابد، مهم‌تر از کپک سبز است. اسپورها از طریق زخم‌های روی پوست وارد میوه می‌شوند و با مهیا بودن رطوبت و مواد غذایی، شروع به جوانه زنی می‌کنند. علائم این بیماری

۱- Thiabendazole

۲- Sodium orthophenylphenate (SOPP)

۳- Imazalil

۴- Precooling

۵- Blue mold

شبییه کپک سبز است، با این تفاوت که وقتی قطر لکه‌ها به ۲/۵ تا ۵ سانتی متر رسید، میسلیموم‌ها در مرکز آن تشکیل می‌شوند و اسپوره‌های آبی رنگ تولید می‌کنند (شکل ۳-۱۲). روش‌های کنترل آن همانند کپک سبز است.



شکل ۳-۱۲- کپک آبی مرکبات

۳-۷-۲-۳- پوسیدگی قهوه‌ای

خسارت ناشی از پوسیدگی میوه مرکبات (*Brown rot*) در مناطق مرکبات خیز شمال کشور با داشتن شرایط آب و هوایی معتدل و بارندگی زیاد، یکی از معضل‌های باغداری مرکبات است و هر سال موجب خسارت اقتصادی فراوانی می‌شود. خسارت این بیماری در باغ‌های با خاک سنگین و با زهکش نامناسب یا بدون زهکش طی دوره‌های طولانی

بارندگی و شب‌نم در اواخر شهریور و اوایل پاییز و در مرحله قبل از برداشت یا طی دوره برداشت محصول زیاد است. این قارچ در زمان تغییر رنگ میوه در سطح میوه بویژه میوه‌های نزدیک سطح زمین یا حتی گاهی روی میوه‌های بالای درخت که در ارتفاع ۱ تا ۱/۵ متری هستند آلودگی ایجاد می‌کند و موجب پوسیدگی میوه در باغ و انبار می‌شود. بعضی سال‌ها به دلیل بارندگی‌های طولانی همراه با وزش بادهای شدید، شدت آلودگی بیش‌تر می‌شود.

برای جلوگیری از خسارت عامل بیماری توصیه می‌شود اقدامات زیر انجام شوند:

* هرس تاج درختان از ارتفاع ۴۵ سانتی‌متر از سطح خاک در اسفند به منظور جلوگیری از تماس مستقیم شاخه و میوه با خاک؛

* ایجاد زهکش مناسب در باغ؛

* استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای و اجتناب از

آبیاری کرتی در باغ؛

* استفاده از قارچ‌کش با ترکیب‌های مسی (ترجیحاً اکسی‌کلرومس) قبل از شروع بارندگی در شهریور در ارتفاع حداقل ۱ تا ۱/۵ متری از سطح خاک با پوشش کامل قارچ‌کش در سطح برگ،

سرشاخه و میوه‌ها، به نحوی که پس از سمپاشی ۴۸ تا ۷۲ ساعت بارندگی نداشته باشیم.

از مهم‌ترین علل آلودگی قارچی به موارد زیر می‌توان اشاره کرد:

۱- میوه‌های کپک‌زده و ریخته روی زمین که از راه زخم‌های پوستی آلوده شده‌اند.

۲- هرس نکردن شاخه‌ها که باعث زخمی شدن میوه‌ها می‌شود.

۳- افتادن و جراحت میوه‌ها.

از عمده راه‌های کنترل منابع آلودگی قارچی به این موارد می‌توان اشاره کرد:

۱- هرس شاخه‌های نرک.

۲- هرس شاخه‌ها با هدف نفوذ نور و جریان هوای بیش‌تر به داخل تاج درخت.

۳- برداشت زودتر از موعد میوه‌هایی که حساس به ترکیدگی هستند.

۴- برداشت قبل از ریزش میوه‌ها.

۵- مخلوط نکردن میوه‌های زیردرختی با میوه‌های تازه برداشت شده از درخت.

۳-۷-۳- ناهنجاری های فیزیولوژی

تخریب بافت یا اختلال در متابولیسم میوه در اثر عواملی غیر از بیماری ها و صدمات مکانیکی را ناهنجاری های فیزیولوژی می نامند. مهم ترین آسیب های فیزیولوژی به شرح ذیل است:

۳-۷-۳-۱- یخ زدگی

علت: این مشکل در مناطقی شایع است که مرکبات در عرض های جغرافیایی ۳۰ درجه شمالی و جنوبی یا بالاتر پرورش می یابند. بخش های شمالی کشور و استان کرمان بیش تر در معرض صدمات ناشی از یخ زدگی هستند.

علائم: در میوه یخ زده کریستال های سفید بین آبدانک های میوه مشاهده می شود و در حالت شدید، باعث پارگی غشای آبدانک ها می شود. بعد از گرم شدن و ذوب شدن یخ درون آبدان ها، بافت گوشت میوه حالت آبکی پیدا می کند. در انتهای میوه نواحی خشک شده ظاهر می شود که همراه با از دست دادن رطوبت از میان غشاهای صدمه دیده است (شکل ۳-۱۳).



شکل ۳-۱۳- علائم یخ زدگی در پوست (یخ بندان ۱۳۸۶، کترا)

کنترل: راهکارهایی چون گرم کردن باغ‌های مرکبات، ایجاد دود در بامداد شب‌های یخ‌بندان و استفاده از ماشین‌های تولید باد در کاهش آسیب‌های سرمای نقش مهمی دارند. تغذیه اصولی و اعمال تیمارهایی که در مقاومت درخت و میوه در برابر سرما نقش دارند نیز مفید است.

۳-۷-۳-۲- گرانوله شدن میوه

علت: پرتقال‌های والنسیا بیش از سایر ارقام در معرض پدیده‌ای به نام گرانوله شدن^۱ قرار دارند. این پدیده فیزیولوژیکی هنگامی ظاهر می‌شود که میوه پس از رسیدن تا اواخر تابستان یا پاییز روی درخت باقی می‌ماند. در مناطق گرم با رطوبت پایین، تبخیر آب میوه در وقوع این ناهنجاری نقش دارد. همچنین میوه‌های بیش از حد رسیده یا میوه‌های

۱- Granulation

درختان جوان مستعد افزایش این عارضه هستند.
علائم: در حالت شدید، کیفیت درونی میوه کاملاً تغییر می کند و داخل میوه خشک و الیافی می شود. در میوه های گرانوله شده، میزان آب میوه به علت تشکیل ژل در آبدانک ها شدیداً کاهش می یابد (شکل های ۳-۱۴ و ۳-۱۵).
کنترل: برداشت در زمان مناسب رسیدگی می تواند در کاهش ضایعات مؤثر باشد.



شکل ۳-۱۴- خشکیدگی آبدانک ها در اثر ناهنجاری گرانوله شدن



شکل ۳-۱۵- خشک و الیافی شدن بافت میوه در اثر ناهنجاری گرانوله شدن

۳-۷-۳-۳- ترکیدگی میوه

علت: عوامل محیطی که بر درجه حرارت و رطوبت مؤثر باشد یا نوسان شدید رطوبت خاک را موجب شود، بر ترکیدگی میوه تأثیر جدی دارد. آبیاری یا بارش باران شدید و ناگهانی می تواند به ترکیدگی میوه منجر شود. کمبود شدید مس از عوامل دیگری است که سبب سختی پوست میوه می شود. همچنین به موازات نمو میوه، پوست میوه رشد نمی کند و باعث پارگی پوست می شود (شکل های ۳-۱۶ و ۳-۱۷). از طرف دیگر، بیماری هایی مثل پوسیدگی سیاه آلترناریایی اغلب در ایجاد این عارضه نقش دارند.

علائم: ترکیدگی میوه در پوست و حتی گوشت مرکبات بویژه در برخی ارقام مانند پرتقال های ناف دار و نارنگی پیچ در دوران نمو میوه مشاهده می شود. این حساسیت در برخی ارقام بیش تر از بعضی ارقام دیگر است.

کنترل: میوه های رسیده حساس تر هستند و باید قبل از شروع باران های پاییزی برداشت شوند. برداشت به موقع و تنک محصول، محلول پاشی برگی با کلرید کلسیم و ضخیم بودن پوست میوه وقوع این عارضه را کاهش می دهد.



شکل ۳-۱۶- ترکیدگی پوست در پرتقال هاملین



شکل ۳-۱۷- ترکیدگی پوست و آلودگی به قارچ

۳-۷-۳-۴- ترک خوردگی میان بر پوست

علت: عواملی مثل باردهی سنگین، افزایش سن درخت، کمبود کلسیم، میزان کم نیتروژن و پتاسیم با فسفر زیاد یا تنش آبی که به کاهش ضخامت

پوست منجر می شود، ممکن است حساسیت به ترک خوردگی میان بر را افزایش دهد. همچنین برداشت با تأخیر هم به بروز این عارضه منجر می شود. علائم: ظهور ناهمواری های منظم و گاه نامنظم روی پوست میوه، بدون اینکه شکافی در پوست ایجاد شود. این ناهمواری ها در حالت شدید به صورت طولی و عرضی روی پوست توسعه می یابند و تمام پوست را در برمی گیرند (شکل ۳-۱۸).



شکل ۳-۱۸- ناهمواری های منظم و نامنظم روی پوست میوه و نمایی از ترکیب بافت سفیدرنگ پوست

کنترل: به نظر می رسد این عارضه با وضعیت تغذیه ای درخت در ارتباط باشد و تغذیه با پتاسیم و نیتروژن می تواند میزان این عارضه را کاهش دهد. در جنوب کشور، استفاده از آمینواسیدهای حاوی کلسیم نیز مؤثر است.

۳-۷-۳-۵- پفی شدن

علت: بر اساس شواهد، میوه‌های با رسیدگی زیاد، عدم تعادل نسبت نیتروژن به فسفر، درختان قوی و رطوبت انبارها باعث ایجاد ضخامت در پوست و جداشدن آن از گوشت می‌شوند. این پدیده در پرتقال‌ها، لایم‌ها و لمون‌ها کمتر رخ می‌دهد، اما در نارنگی‌ها از جمله پونکن و ساتسوما شایع است.

علائم: جداشدن پوست میوه از قسمت گوشت (شکل‌های ۱۹-۳ و ۲۰-۳)

کنترل: برداشت در مرحله صحیح رسیدگی، تیمار التیام‌دهی^۱ قبل از انبار، تهویه مناسب انبار و اجتناب از انبارمانی طولانی مدت در رطوبت نسبی بالا، آسیب پفی شدن را کاهش می‌دهد.



شکل ۳-۱۹- عرضه پفی شدن در نارنگی انشو



شکل ۳-۲۰- برش عرضی میوه نارنگی انشو با پوست پفی

۳-۷-۳-۶- آفتاب سوختگی

علت: این اختلال در نواحی گرمسیری خشک و نیمه خشکی متداول است که شدت نور زیاد است. در این حالت، صدمه سوختگی روی پوست میوه و در جهت تابش نور خورشید گسترش می یابد.

علائم: آفتاب سوختگی^۱ علاوه بر میوه به برگ ها و ساقه ها نیز آسیب می رساند. در برگ ها ایجاد نقاط صمغی می کند که گاهی سیاه و چرب به نظر می رسند. احتمال بروز این آسیب در میوه های قرار گرفته در جهت جنوب غربی بیش تر است (شکل ۲-۲۱).

کنترل: استفاده از ارقامی با عادت تولید میوه در داخل تاج که حساسیت کم تری به این اختلال

۱- Sunburn

دارند. در شرایط جنوب کشور کشت توأم مرکبات و نخل که سبب سایه اندازی نخل روی مرکبات می شود نیز در کاهش آفتاب سوختگی مؤثر است.



شکل ۳-۲۱- آفتاب سوختگی میوه لیموی لیسبون در شرایط جنوب ایران

۳-۷-۳-۷- لکه های سطحی روشن و تیره

علت: این لکه ها در اثر جابه جایی و حرکت میوه به وسیله باد، ساییدگی میوه ها با یکدیگر یا با برگ ها و شاخه ها ایجاد می شوند.

علائم: این صدمه به صورت پوسته های نقره ای رنگ مشاهده و بتدریج زبر می شود. در نوع لکه روشن ممکن است رنگ در محدوده نقره ای،

خاکستری یا کرم باشد و کیفیت و مزه میوه تحت تأثیر لکه سطحی قرار نمی‌گیرد. معمولاً لکه‌های تیره نیز در شرایط مشابه لکه روشن ایجاد می‌شوند و اختلاف اصلی آنها در رنگ تیره‌تر و شکل نامنظم آن است (شکل‌های ۲۲-۳ و ۲۳-۳).



شکل ۲۲-۳- لکه سطحی روشن



شکل ۲۳-۳- لکه سطحی تیره

۳-۷-۳-۸- آسیب سرمازدگی در انبار

علت: در مرکبات آسیب سرمازدگی در دماهای پایین (اما بالاتر از نقطه یخ زدگی) رخ می دهد. نگه داری میوه ها در دمای کم تر از آستانه تحمل به مدت ۲ تا ۳ هفته این ناهنجاری را توسعه می دهد. ارقام میان رس گریپ فروت نسبت به انواع زودرس و دیررس مقاومت بیش تری به سرمازدگی دارند. عواملی چون برداشت خیلی زود یا خیلی دیر و رطوبت نسبی پایین این نارسایی را افزایش می دهد. سرمازدگی در ضلع شمالی انبار رایج تر است.

علائم: در لایم ها، لمون ها و گریپ فروت در دماهای حدود ۱۰ درجه سانتی گراد علائم آسیب سرمایی چون لکه پوستی^۱، فرورفتگی^۲ و آب سوختگی^۳ در سطح میوه بعد از انتقال میوه به دمای محیط رخ می دهد. این لکه های سطحی^۴ باعث کاهش بازارپسندی میوه می شوند (شکل های ۳-۲۴ و ۳-۲۵).

کنترل: نگه داری مرحله ای به صورت ۲ تا ۳ هفته در دمای ۱۰ درجه سانتی گراد، سپس ۳ هفته

۱ - Pitting

۲ - Sunken

۳ - Water-soaked

۴ - Blemishes

در ۵ درجه سانتی گراد در کنترل آسیب سرمایی مؤثر است. عمل واکس زدن و استفاده از قارچ کش تیابندازول این پدیده را کاهش می دهد، ولی حذف نمی کند.



شکل ۳-۲۴- علائم ناهنجاری سرمازدگی در پوست پرتقال



شکل ۳-۲۵- علائم ناهنجاری سرمازدگی در پوست گریپ فروت

۳-۷-۳-۹- لکه روغنی^۱

علت: بیش تر پرتقال های ناول، لمون ها و لایم ها تحت تأثیر این عارضه هستند. در اثر تخریب سلول های روغنی واقع در بافت فلاودو ناشی از فشار دست و ناخن یا نیش حشرات، روغن داخل آنها خارج می شود. این روغن برای سلول های سطح پوست سمی و مخرب است و باعث لکه مردگی در سلول های سطحی می شود (شکل های ۳-۲۶ و ۳-۲۷).

علائم: تشکیل لکه های زرد، سبز یا قهوه ای به شکل های نامنظم که غده های روغنی پوست به علت فرورفتگی بافت های بین آنها برآمده و برجسته هستند.

کنترل: در پرتقال های واشنگتن ناول گسترش علائم لکه روغنی تحت تأثیر دما اتفاق می افتد. در دماهای زیر ۱۰ درجه سانتی گراد میزان این اختلال کاهش می یابد. پوشش واکس، صدمه لکه روغنی را تا ۳۵ درصد کاهش می دهد. برداشت میوه در بعدازظهر، برداشت صحیح میوه و نیز حفظ و نگه داری محصول در سایه بان برای ۱ تا ۲ روز قبل از حمل و نقل، میزان آماس و آب پوست را کاهش

می دهد که در نتیجه میوه حساسیت کم تری به این عارضه خواهد داشت.



شکل ۳-۲۶- علائم لکه روغنی روی پوست پرتقال



شکل ۳-۲۷- تخریب غده های روغنی سطح میوه و آسیب به سلول های اطراف

۳-۷-۳-۱۰- زنگ پوست

علت و علائم: ساییدگی در طول برداشت، بسته بندی و حمل و نقل یا جابه جایی مرکبات باعث تغییر رنگ قهوه ای یا قرمز مایل به قهوه ای در نواحی صدمه دیده می شود.

کنترل: به منظور کنترل زنگ پوست، در جابه جایی میوه رسیده باید دقت کرد. زنگ پوست در پوست میوه های رسیده افزایش می یابد.

۳-۷-۳-۱۱- پوست راه راه

علت: در پوست نارنگی با محتوای آب بالا یا بعد از باران های سنگین یا آبیاری قبل از چیدن به وسیله ساییدگی مکانیکی ایجاد می شود. عمل برس زدن در حین سورتینگ چنانچه با برس های زبر انجام شود، این مشکل را تشدید می کند. مشخص شده است که میوه های کاملاً رنگ گرفته به این عارضه حساس تر هستند.

علائم: ایجاد نوارهای قرمز و قهوه ای رنگ روی پوست میوه (شکل ۳-۲۸).

کنترل: باید سعی کرد میوه ها ۵ تا ۷ روز بعد از باران برداشت شوند. واحدهای سورتینگ در

مرحله شست و شوی میوه باید از برس های نرم استفاده کنند.



شکل ۳-۲۸- علائم پوست راهراه در نارنگی

۳-۷-۳-۱۲- فروپاشی گل گاه

علت: جابه جایی نامناسب لایم های تاهیتی و پرشین لایم به فروپاشی گل گاه منجر می شود. اندازه میوه، فشار تورژسانس، دما و رطوبت در طی انبار حساسیت میوه ها را تحت تأثیر قرار می دهد. میوه های بزرگ به این اختلال حساس تر هستند. **علائم:** فروپاشی گل گاه به صورت نواحی به رنگ کدر و آب سوخته در نوک لایم ها اتفاق می افتد.

آلودگی ثانویه به وسیله قارچ پنی سیلیوم به دنبال فروپاشی گل گاه ایجاد می شود.

۳-۷-۳-۱۳- فروپاشی دمگاه^۱

علت: در اثر ازدست دادن آب عمدتاً در پوست، فروپاشی دمگاه ایجاد می شود. میوه های آسیب دیده مستعد پوسیدگی دمگاه و سایر بیماری های قارچی هستند و این آسیب در پرتقال ها شایع است. میوه های پوست ضخیم نسبت به پوست نازک ها حساس ترند. از مهم ترین عوامل این عارضه، عدم تعادل میزان نیتروژن و پتاسیم، کاهش رطوبت میوه بعد از برداشت و قبل از واکس زنی، تهویه ناقص و در نتیجه تجمع بالای CO_۲ گزارش شده است.

علائم: تخریب بافت پوست در ناحیه دمگاه، نواحی قهوه ای فرورفته با اشکال غیرمنظم ایجاد می کند (شکل های ۳-۲۹ و ۳-۳۰). وقوع این عارضه از فصلی به فصل دیگر متفاوت است، اما در میوه های کاملاً یا بیش از حد رسیده متداول تر است.

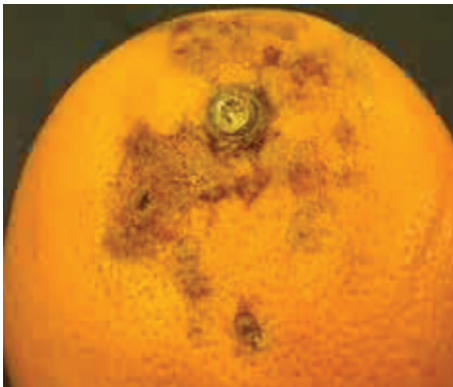
کنترل: با رعایت مسائلی چون برداشت و جابه جایی دقیق و به دنبال آن حمل و نقل سریع

۱ - Stem-End Rind Breakdown (SERB)

میوه به اتاق بسته بندی، کاهش فاصله بین زمان برداشت تا واکس زنی، نگه داری میوه ها در رطوبت نسبی بالا و جلوگیری از برس زنی شدید در زمان بسته بندی می توان این صدمات را کاهش داد.



شکل ۳-۲۹- علائم ناهنجاری فروپاشی دمگاه



شکل ۳-۳۰- علائم ناهنجاری فروپاشی دمگاه

۳-۷-۳-۱۴- لکه حفره ای یا پیتینگ^۱

علت: احتمال ابتلا به این عارضه با اندازه میوه و کمبودن اکسیژن در بافت میوه رابطه مستقیم دارد. افزایش تنفس ناشی از بالابودن دمای انبار و از طرفی کاهش تبادل گازی در حضور واکس های غلیظ ممکن است از دلایل شیوع پیتینگ باشد. اتیلن این اختلال را افزایش می دهد.

علائم: این عارضه در اثر تخریب غده های روغنی پوست میوه و پخش محتوای روغنی آنها در سطح پوست ایجاد می شود. نواحی تخریب شده بتدریج برنزه می شوند و تا نزدیکی ناحیه گل گاه امتداد می یابند (شکل ۳-۳۱). گریپ فروت گوشت سفید، برخی نارنگی ها چون شاهین و پیچ و نیز پرتقال های ناول به بروز این لکه ها حساس هستند.

کنترل: باید دمای گوشت میوه در حدود ۱۰ درجه سانتی گراد یا کم تر باشد. در دماهای کم تر از ۹/۵ ممکن است آسیب سرمایی افزایش یابد. استفاده از پوشش واکس با غلظت نسبتاً پایین به دلیل افزایش در قابلیت نفوذپذیری گازها میزان پیتینگ را کاهش می دهد. پاشش درختان با کود پتاسیم،

۱ - Pitting

غلظت پتاسیم برگ را افزایش می دهد و از وقوع این اختلال می کاهد. کاربرد پتاسیم روی میوه در اتاق بسته بندی همراه با کاربرد واکس می تواند ظهور پس از برداشت این اختلال را کاهش یابد.



شکل ۳-۳۱- علائم لکه حفره ای یا پیتینگ در مرکبات

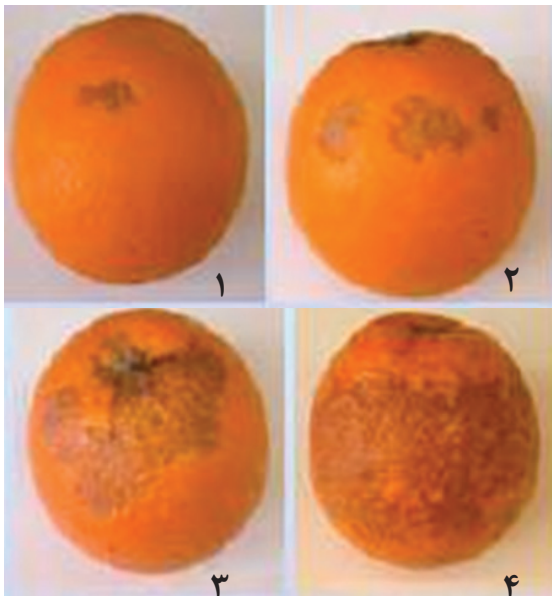
۳-۷-۳-۱۵- پیری^۱

علت: دلیل اصلی آن ازدست دادن آب و ضعف سلولی میوه های بالغ است. همچنین یک دوره سرما بعد از یک باران سنگین، کم آبی میوه ها در شرایط گرم و نیز طولانی شدن زمان بین برداشت و حمل به بازار، این عارضه را تشدید می کند.

۱ - Aging

علائم: این عارضه باعث بی‌رنگی یا خشکی و نازکی پوست در محل دمگاه می‌شود. ناول‌ها بیش‌تر در اواخر فصل این عارضه را نشان می‌دهند (شکل ۳-۳۲).

کنترل: بهترین روش کنترل، برداشت در زمان مناسب (بلوغ مطلوب میوه) و نه در حالت رسیدگی زیاد است. همچنین میوه‌ها باید به موقع از انبار به بازار عرضه شوند.



شکل ۳-۳۲- علائم پیری میوه، به ترتیب از حالت ابتدایی به پیشرفته

۳-۸- سبزدایی میوه‌های با پوست سبز

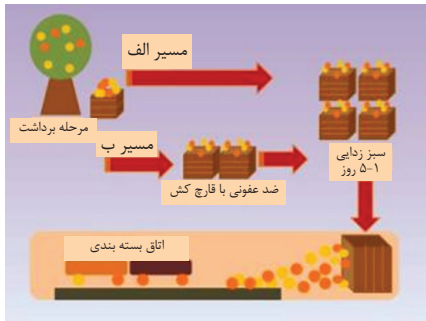
۳-۸-۱- هدف از سبزدایی

این عملیات برای میوه انواع مرکباتی که بخش خوراکی (گوشت) آنها رسیده است اما هنوز پوستشان سبز است (در پرتقال والنسیا یا نارنگی انشو متداول است)، ضرورت دارد. هدف این است که به طریقی بتوان رنگ پوست را از سبز به زرد تغییر داد تا بازارپسندی میوه بیش تر شود. با قراردادن میوه‌ها در معرض اتیلن می‌توان به این هدف دست یافت. خوشبختانه اتیلن فقط روی ظاهر میوه تأثیر دارد و طعم و مزه مرکبات را تغییر نمی‌دهد. در میوه مرکبات که به طور طبیعی تحت شرایط تنش ملایم مثل شب‌های سرد سبزدایی می‌شوند، نیاز به چنین عملیاتی احساس نمی‌شود. چنانچه ذائقه مصرف‌کننده با رنگ سبز میوه منطبق باشد، نیازی به سبزدایی میوه و صرف هزینه اضافی نیست. از طرفی باید دقت کرد که میوه‌ها (پرتقال) قبل از اینکه نسبت قند به اسید آنها به ۶ رسیده باشند، با هدف سبزدایی برداشت نشوند. (در سال‌های اخیر مشاهده شده است که نارنگی انشو زودتر از زمان مناسب برداشت می‌شود و با سبزدایی، با کیفیتی بسیار پایین وارد بازار می‌شود.)

۳-۸-۲- عملیات سبزدایی

در فرایند سبزدایی (شکل ۳-۳۳)، به طور اختصار ابتدا میوه برداشت شده در اتاق‌های سبزدایی با اتیلن تیمار می‌شوند. قبل از سبزدایی باید میوه ضد عفونی شود. برای تیمار اتیلن معمولاً از روش قطره‌ای استفاده می‌شود که شامل جابه‌جایی دائمی هوا در فضای سبزدایی با غلظت پایین اتیلن است. غلظت اتیلن معمولاً حدود ۵ پی‌پی‌ام است و بندرت متجاوز از ۱۰ پی‌پی‌ام می‌شود. جریان هوای کافی و وسایل تهویه، توزیع اتیلن را یکنواخت و دی‌اکسیدکربن اضافی را خارج می‌کند. اثر نامطلوب سبزدایی در رطوبت پایین، نرم شدن میوه و تشدید صدمات و لکه‌های پوستی است. هر منطقه شرایط بهینه‌ای (مخصوصاً از نظر محدوده دمایی) برای سبزدایی دارد. دمای یکنواخت بین ۲۰ و ۲۵ درجه برای پرتقال‌ها و ۲۵ درجه برای لیموها با زمان بیش‌تر، برای افزایش رنگ ایده‌آل است. رطوبت در میوه‌های هم‌دما باید بالای ۸۰ درصد باشد و برای میوه‌های گرم، تا موقعی که دما یکنواخت شود، باید بالای ۹۰ درصد تنظیم شود. زیادی اتیلن ممکن است خسارت پوستی یا سوختگی با

گاز را ایجاد کند. بعضی واریته‌ها به صدمه اتیلن حساس‌تر هستند. بدین منظور و قبل از انتقال میوه به اتاق‌های با رطوبت بالا (بدون اتیلن)، می‌توان آنها را به‌طور متناوب و برای دوره‌های کوتاه‌تر ۶ تا ۱۲ ساعت در معرض اتیلن قرار داد تا افزایش رنگ مطلوب حاصل شود.



شکل ۳-۳۳- مراحل برداشت، سبزدایی و بسته‌بندی میوه مرکبات



شکل ۳-۳۴- میوه ها قبل از سبزدایی



شکل ۳-۳۵- میوه های سبزدایی شده

۳-۸-۳- آسیب‌های احتمالی به میوه در اثر سبزدایی

* اتیلن به عنوان تشدیدکننده پیری، سبب تخریب بافت‌های میوه می‌شود و به دنبال آن احتمال پوسیدگی میوه افزایش می‌یابد و موجب سست و جداشدن تکه‌ها میوه (کاسه گل و نهنج) می‌شود (شکل ۳-۳۶).

* جداشدن تکه‌ها، منفذی ایجاد می‌کند که راه را برای نفوذ عوامل پوسیدگی قارچی (کپک‌های سبز و آبی) به درون میوه هموار می‌کند.

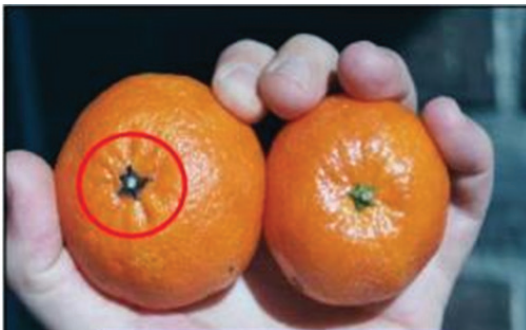
* وقوع پوسیدگی در غلظت‌های بالای اتیلن افزایش می‌یابد، ولی سرعت سبزدایی با غلظت‌های بالاتر از ۱۰ پی‌پی‌ام اتیلن افزایش نمی‌یابد.

* کاربرد اتیلن با غلظت‌های بالای ۲۰ پی‌پی‌ام سبب پیری میوه، افتادن تکه‌ها و در بعضی موارد اختلال فیزیولوژی می‌شود (شکل‌های ۳-۳۷ و ۳-۳۸).

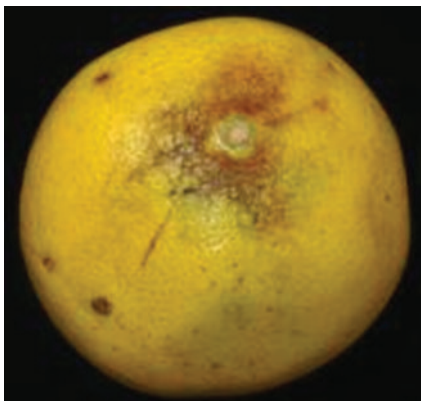
* مدت زمان سبزدایی تأثیری مستقیم بر پوسیدگی دارد. تیمار طولانی‌تر به همان میزان تعداد بالاتر میوه‌های پوسیده را ایجاد می‌کند.

* چنانچه سبزدایی نارنگی‌ها بیش از ۳۶ ساعت زمان برد، به پوسیدگی آن‌راکنوز حساس‌تر می‌شوند.

* برخی باغدارها ممکن است از سنگ کاربید کلسیم به جای اتیلن برای عمل سبزدایی استفاده کنند؛ به دلیل خطرات انفجاری و آتش سوزی این ماده لازم است باغداران از این عمل بپرهیزند.



شکل ۳-۳۶- جدا شدن تکمه میوه (ایجاد منفذ) در غلظت بالای اتیلن یا مدت زمان زیاد



شکل ۳-۳۷- پیری دمگاه در گریپ فروت



شکل ۳-۳۸- پیری دمگاه در والنسیا

۳-۹- استفاده از واکس و سایر پوشش‌ها

پوشش واکس، عملیات ویژه قبل از قراردادن میوه در انبار یا بندرت در زمان بسته بندی مرکبات است که با سه هدف انجام می شود:

(۱) ایجاد درخشندگی مورد نیاز برای ظاهر بازارپسند میوه.

(۲) حفاظت از اتلاف آب به عنوان پوشش جایگزین واکس طبیعی میوه که در طی عملیات شست و شو حذف می شود.

(۳) به عنوان حامل قارچ کش یا هر ترکیب زیستی یا تنظیم کننده رشد گیاهی عمل می کند. درحالتی که همراه با عامل زیستی برای کنترل

پاتوزن های بیماری را استفاده شود باید دقت کرد که با عامل زیستی سازگار باشد.

واکس کارآمد واکسی است که میزان کاهش وزن میوه در اثر ازدست دادن آب بیش از ۳۰ درصد نباشد. پوشش های واکس از مواد شیمیایی مختلفی ساخته می شوند که ممکن است غیرخوراکی باشند، اما در طی عملیات خشک کردن تبخیر می شوند. تنها واکس های خوراکی (موم زنبور عسل، واکس کارنوبا، کاندلیلا و نیشکر) از این قاعده مستثنا هستند و روی میوه باقی می ماند. واکس نباید زیاد غلیظ باشد، چون مانع تنفس میوه می شود و موجب بدطعمی آن می شود. بنابراین باید حتماً آن را با آب مقطر رقیق کرد.

علاوه بر آن، از موادی نظیر کیسه های پلاستیکی (سلوفان)، کیسه های کاغذی، بسته های فیبری و کاغذهای آغشته به واکس نیز برای بسته بندی استفاده می شود. این نوع بسته بندی با جلوگیری از تنش آب میوه های برداشت شده، مانع از آسیب فیزیولوژی می شود؛ ولی این تکنیک ممکن است سبب افزایش پوسیدگی در اثر اتمسفر اشباع از آب میوه در داخل بسته شود. بنابراین تهویه کافی برای اجتناب از پوسیدگی ضرورت دارد.



شکل ۳-۳۹- پوشش میوه با کیسه های پلی اتیلنی (فریزر)



شکل ۳-۴۰- استفاده از واکس به صورت دستی

۳-۱۰- نگهداری مرکبات**۳-۱۰-۱- استفاده از سردخانه****۳-۱۰-۱-۱- شرایط سردخانه برای نگه‌داری پرتقال‌ها**

بیش‌تر پرتقال‌ها بلافاصله بعد از برداشت و به صورت مستقیم به بازار عرضه یا فراوری می‌شوند. معمولاً از انبار فقط برای نگه‌داری ارقام تجاری استفاده می‌شود. به طور کلی پرتقال‌ها در دمای ۲ تا ۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۸ تا ۱۲ هفته، بسته به رقم و محل تولید، قابل نگه‌داری هستند. از عوامل مشکل‌ساز در طول انبارداری پرتقال، کپک‌های سبز و آبی است که در دمای بالا رخ می‌دهد. پوسیدگی و بدطعمی میوه در میوه‌هایی که مدت زیادی بعد از رسیدن به بلوغ تجاری برداشت شده‌اند سرعت گسترش می‌یابد. در مقابل، میوه‌هایی که زود برداشت شده‌اند مستعد آسیب سرمازدگی هستند.

۳-۱۰-۱-۲- شرایط سردخانه برای نگه‌داری**نارنگی‌ها**

عمر انباری نارنگی کم‌تر از سایر مرکبات چون پرتقال است. به طور کلی، شرایط نگه‌داری نارنگی‌ها مستلزم دمای ۱ تا ۳ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳

تا ۵ ماه و در رطوبت نسبی ۸۰ تا ۸۵ درصد است. نارنگی ساتسوما نسبت به سایر ارقام نارنگی قابلیت نگه داری در دماهای پایین تر و برای مدت طولانی تر را دارد. ساتسوما و پونکن جزء نارنگی های با پوست جدا از گوشت هستند و به آسانی پفی می شوند و رطوبت بالای انبار از کیفیت آنها می کاهد.

۳-۱۰-۱-۳- شرایط سردخانه برای نگه داری گریپ فروت

گریپ فروت هایی که با دقت کافی برداشت و انبار شده اند، به مدت ۶ تا ۱۰ هفته بدون هرگونه فسادپذیری جدی قابل نگه داری هستند. میزان رطوبت نسبی مورد نیاز انبار نگه داری گریپ فروت ۸۵ تا ۹۰ درصد است. گریپ فروت ها در دمای زیر ۱۰ درجه سانتی گراد مستعد سرمازدگی هستند. دمای بهینه انبار ۸ تا ۱۴ درجه سانتی گراد است و در دمای ۱- درجه یخ می زنند. دو مشکل اساسی در نگه داری گریپ فروت وجود دارد: اول اینکه در دمای کم تر از ۱۰ درجه سانتی گراد و حتی گاهی بیش تر، پوست میوه به شدت آسیب می بیند و دوم اینکه این دما مستعد توسعه و انتشار عوامل ایجاد

پوسیدگی های محل اتصال ساقه میوه و کپک سبز است. بر این اساس، استفاده از اتیلن برای سبزدایی توصیه نمی شود. اتیلن باعث می شود مقاومت میوه در برابر پوسیدگی کم شود.

۳-۱۰-۱-۴- شرایط سردخانه برای نگه داری

لیموها

بیش تر لیموها بلافاصله بعد از برداشت قابل استفاده نیستند و نیاز به شرایط ویژه ای برای رنگ زدایی دارند. این شرایط به طور مرسوم دمای ۱۳ تا ۱۵/۵ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۸۵ تا ۹۰ درصد است. وجود تهویه در انبار برای حذف گاز اتیلن و دیگر مواد فراری که فساد میوه را تسریع می کنند، ضروری است. لیموها در صورت برداشت در زمان مناسب به مدت ۱ تا ۴ ماه یا گاهی بیش تر و در دمای ۷ تا ۹ درجه سانتی گراد در انبار نگهداری می شوند (دماهای بالاتر از ۱۵/۵ درجه باعث فساد میکروبی و کاهش مدت انبارداری میوه می شود).

۳-۱-۱-۵- شرایط سردخانه به منظور نگه‌داری لایم‌ها

این گروه از مرکبات را در صورت برداشت در زمان مناسب می‌توان در دمای ۶ تا ۸ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۸۵ تا ۹۰ درصد و برای ۶ تا ۸ هفته نگه‌داری کرد. به دلیل اینکه لایم‌ها به سرمازدگی حساس هستند، هرگونه مواجهه با صدمات سرمایی، دوره انبارداری را کاهش می‌دهد. در دماهای کم‌تر از ۷/۵ درجه سانتی‌گراد، آسیب سرمایی افزایش می‌یابد؛ اما میوه‌های واکس‌خورده در این دما تا ۸ هفته قابلیت نگه‌داری دارند.

بر اساس آزمایش‌های انجام‌شده در مؤسسه تحقیقات مرکبات کشور و در شرایط آب و هوایی شمال کشور، حد بهینه دما و رطوبت نگه‌داری پرتقال و نارنگی در سردخانه به شرح جدول ۲-۳ است.

جدول ۲-۳- حد بهینه دما و رطوبت نگه‌داری پرتقال و نارنگی در سردخانه

رطوبت نسبی سردخانه (درصد)	دمای سردخانه (سانتی‌گراد)	نوع محصول
۸۵-۹۰	۵-۷	پرتقال تامسون
۸۰-۸۵	۳-۵	نارنگی (کلمانتین، پیچ و انشو)
۸۵-۹۰	۱۱-۱۴/۴	لیموها
۸۵-۹۰	۹-۱۰	لایم‌ها

۳-۱۰-۲- استفاده از انبار معمولی (انبار سرد)

از سالیان دور تولیدکنندگان مرکبات از روش‌های متنوعی برای نگه‌داری میوه مرکبات استفاده می‌کردند. ایجاد انبارهای ساده با ساقه‌های برنج، مصالح چوب و گل و بتدریج انبارهای ساخته شده با مصالحی چون آجر و سیمان و بلوک از این جمله‌اند. چنین انبارهایی در شرایط آب و هوایی شمال ایران بسیار متداول است و قسمت اعظم میوه تولیدی در آنها نگه‌داری می‌شود. متناسب با نقش مهم این انبارها، متأسفانه به استانداردسازی آنها چندان توجهی نشده است.

۳-۱۰-۲-۱- نکات فنی در استفاده از انبار معمولی

۳-۱۰-۲-۱-۱- نکات مهم در انتخاب مکان

احداث انبار معمولی

- * طول و عرض و بویژه ارتفاع جغرافیایی مهم است.
- * نقاط سرماگیر و گرم (آفتاب‌گیر) شناسایی شود.
- * وضعیت وزش باد از نظر جهت و سرعت مشخص شود.
- * انبار در سطحی بالاتر و در زمینی که خاک آن نرم نباشد احداث شود.
- * محل مورد نظر از شیب مناسب جهت خروج

زه آب برخوردار باشد.

* فضای کافی در اطراف انبار برای جابه جایی محصول وجود داشته باشد.

* پیش بینی جایگاه های درجه بندی، فراوری و بسته بندی در نقشه اولیه برای آینده شده باشد.

۳-۱-۲-۱-۲- وضعیت کف، سقف و دیوارهای انبار معمولی

* ساخت دیوارها و سقف ها از مصالح ضدحریق باشد.

* عایق بندی با ضخامت مناسب انجام شود (شکل های ۳-۴۳ و ۳-۴۴).

* کف انبار باید نفوذناپذیر در برابر مایعات، دارای سطحی صاف و غیرلغزنده و فاقد هرگونه ترک و شکاف باشد و براحتی تمیز شود.

* مقاومت کف بر اساس نوع وسایل سنگین که در آن رفت و آمد می کنند تعیین می شود.

* دیوارها باید صاف، بدون ترک، بدون خلل و فرج، قابل شست و شو و تمیز باشند.

* استفاده از مواد عایق در میان دیوار مناسب است (شکل ۳-۴۲).

* نسبت فاصله بین سقف انبار و مرتفع ترین نقطه جعبه در نظر گرفته شود (جدول ۳-۳). شکل ۳-۴۱ نمونه ای از وضعیت لبه های سقف و موقعیت پنجره های انبار را نشان می دهد.

جدول ۳-۳- نسبت فاصله بین سقف انبار و مرتفع ترین نقطه جعبه

حداقل فاصله تا سقف (متر)	ارتفاع جعبه (متر)
۱/۵	۴/۵
۱	۲/۶-۴/۵
۰/۴	> ۲/۶

* رابطه عرض انبار با سطح اشغال شده توسط جعبه ها و فاصله ردیف مد نظر قرار داده شود (جدول ۳-۴).

جدول ۳-۴- رابطه عرض انبار با سطح اشغال شده توسط جعبه ها و فاصله ردیف

عرض انبار	سطح اشغال شده (مترمربع)	فاصله ردیف (متر)
< ۳۵	۲۵۰	۱
۳۵ <	۳۰۰	۲



شکل ۳-۴۱- نمونه‌ای از وضعیت لبه‌های سقف و موقعیت پنجره‌ها (کترا)



شکل ۳-۴۲- استفاده از مواد عایق در ساخت دیوارهای انبار



شکل ۳-۴۳- عایق بندی سقف انبار



شکل ۳-۴۴- سقف نامناسب و بدون عایق بندی

۳-۱۰-۲-۱-۳- وضعیت دمای انبار معمولی

* کنترل دمای انبار عامل اصلی افزایش عمر انباری میوه مرکبات است.

* دمای پایین سبب کاهش فعالیت متابولیسمی میوه‌ها، عوامل قارچی، کاهش آب‌زدست‌دهی و تازه‌ماندن میوه می‌شود.

* دمای مطلوب نگه‌داری مرکبات برای پرتقال‌ها ۵ تا ۷ درجه، نارنگی‌ها ۲ تا ۳ درجه و لیموها ۱۰ درجه سانتی‌گراد است. در سردخانه‌ها این دما قابل کنترل و تنظیم پذیر است، اما در انبارهای معمولی متأثر از شرایط آب و هوایی است.

* وجود دستگاه دماسنج و ثبات دما در انبارهای معمولی با اطمینان از کارکرد و کالیبره‌بودن آنها ضروری است.

۳-۱۰-۲-۱-۴- وضعیت رطوبت انبار معمولی

* میزان رطوبت در انبارها حدود ۸۵ درصد است. چنین رطوبتی در شمال ایران به طور طبیعی میسر است، ولی در شرایط جنوب کشور نیاز به تأمین رطوبت است.

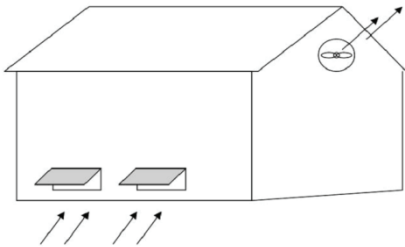
* تأمین رطوبت انبار را می‌توان با خیس کردن

کف انبار، قرار دادن پوشش پلاستیکی در اطراف جعبه ها یا قرار دادن یک ظرف آب در باز انجام داد. * کاهش رطوبت نسبی سبب آب از دست دهی، چروکیدگی پوست و نرمی بافت می شود. * وجود دستگاه رطوبت سنج و ثبت تغییرات رطوبت در انبار معمولی مرکبات ضروری است.

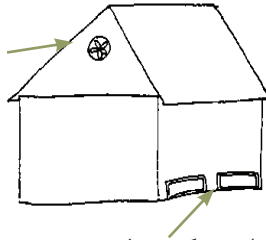
۳-۱۰-۲-۱-۵- وضعیت تهویه انبار معمولی

* میزان تهویه انبار به تنفس میوه، مقدار CO_2 ، میزان حساسیت میوه به تجمع CO_2 (مرکبات حساس اند) و حجم میوه درون انبار بستگی دارد. * مرکبات غیر کلیماکتریک هستند، ولی در اثر تنفس میوه، دی اکسید کربن در انبار تجمع می یابد که سبب تنفس غیرهوازی و بدطعمی می شود. * مرکبات به کمبود اکسیژن حساس هستند و میزان اکسیژن در انبار نباید به کمتر از ۵ درصد برسد. * حداکثر میزان دی اکسید کربن که مرکبات (لیمو، لایم، گریپ فروت) تحمل می کنند ۱۰ درصد است. * دریاچه هایی در دیواره انبار و در قسمت های پایین تعبیه شوند که قابل باز و بسته شدن باشند و فن هایی در بالای انبار برای خروج هوا نصب شود. معمولاً شب ها

دریچه‌ها را باز نگه می‌دارند تا هوا وارد شود و از قسمت فوقانی، فن‌ها به خروج هوا و جایگزینی هوای جدید از طریق دریچه‌های پایینی کمک می‌کنند و در روز دریچه‌ها بسته و فن خاموش نگه داشته می‌شود (شکل‌های ۳-۴۵ و ۳-۴۶).



شکل ۳-۴۵ تهویه هوای انبار در شب با روشن کردن فن و بازگذاشتن دریچه‌ها



شکل ۳-۴۶ خاموش کردن فن و بستن دریچه‌ها در روز به منظور جلوگیری از ورود هوای گرم

* جابه‌جایی بیش از حد هوا باعث ازدست‌رفتن بیش‌تر آب میوه و خسارت می‌شود. برای تهیه مناسب باید چیدمان سبدهای میوه به‌گونه‌ای باشد که علاوه بر وجود راهروهای کافی، فاصله ردیف‌ها نیز حفظ شود.

۳-۱۰-۲-۱-۶- نظافت و مرمت انبار معمولی

* مصالح و ساخت انبارها طوری باشد که عملیات تمیز کردن و غبارروبی و ضدعفونی کردن امکانپذیر باشد.

* قسمت‌های آسیب‌دیده در سقف و دیوارها قبل از ورود میوه مرمت شوند (شکل ۳-۴۷).

* علف‌های هرز اطراف انبار که کانون آفات و بیماری‌ها هستند، حذف شوند (شکل ۳-۴۸).

* میوه‌های آلوده بلافاصله از انبار خارج و در محلی دور از انبار دفن شوند (شکل ۳-۴۹).

* پنجره‌های انبار باید دارای توری ضدحشره باشند (شکل ۳-۵۰).

* ضدعفونی اولیه دیوارها و کف انبار با گندزدهای مجاز (محلول هیدروکلرید سدیم یا کلسیم) قبل و بعد از انبارداری انجام شود.

- * ضدغفونی ثانویه با قارچ کش های مجاز مثل مخلوط برداکس یا سولفات مس انجام شود.
- * معمولاً فاصله بین جعبه و دیوار را به میزان ۴۵ سانتی متر و کف را ۱۰ سانتی متر در نظر می گیرند.



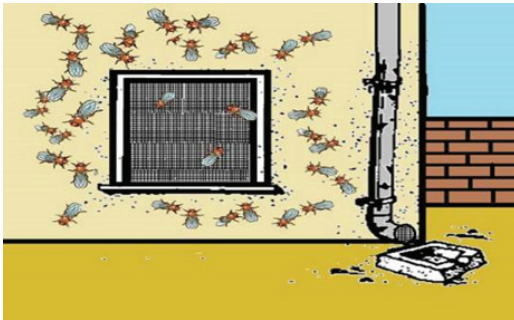
شکل ۳-۴۷- مرمت قسمت های آسیب دیده در انبار مرکبات



شکل ۳-۴۸- حذف علف های هرز و کوتاه کردن شاخه های درختان مجاور



شکل ۳-۴۹- سوزاندن یا دفن میوه های آلوده



شکل ۳-۵۰- اطمینان از توری پنجره ها برای جلوگیری از ورود حشرات

۳-۱۰-۲-۱-۷- وضعیت درب و پنجره انبار معمولی

* درب های جانبی به درب هایی که به بیرون باز می شوند ارجحیت دارند (شکل های ۳-۵۱ و ۳-۵۲).

* گاهی یک درب کوچک در درون درب بزرگ یا در بخش دیگری از انبار به منظور حفظ دمای داخلی تعبیه می شود.

* درب انبارها باید از جنس فلز و سطح داخلی آن صاف و بدون شکاف باشد.

* پنجره انبارها باید فلزی و مجهز به حفاظ و تور سیمی باشد.

* معمولاً پنجره ها بدون شیشه هستند (میوه مرکبات در شرایط تاریک باشند).

* محل نصب در بالاترین قسمت دیوار است و استاندارد سطح پنجره ها ۲۰ درصد سطح کف انبار است.

* در حالت نبود پنجره و تهویه مصنوعی، فن ها در بالاترین قسمت دیوار و دریچه ها در قسمت پایین ایجاد می شوند.



شکل ۳-۵۱- ارتفاع پایین درب و باز شدن به بیرون



شکل ۳-۵۲- درب های جانبی برای انبارهای با اندازه متوسط و بزرگ

۳-۱۰-۲-۱-۸- وضعیت روشنایی انبار معمولی

* تأمین نور طبیعی و مصنوعی در زمان فعالیت ضروری است.

* شرایط ایده آل برای نگه داری میوه ها تاریکی است.

* لامپ های روشنایی باید دارای حفاظ با حباب باشد.

* از دستگاه های حرارتی شعله باز نباید در داخل

انبارها استفاده کرد.

* از تابش مستقیم نور خورشید به جعبه های

میوه داخل انبار، بخصوص آنهایی که کنار پنجره

قرار می گیرند، ممانعت شود.

۳-۱۰-۲-۲- برخی نکات بهداشتی در بهره برداری از انبار

- * همیشه خروجی انبار باید محل قرارگیری آن دسته از جعبه های میوه باشد که زودتر به انبار وارد شده اند.
- * عملیات جمع آوری میوه های پوسیده و خارج کردن آنها از انبار حتماً اجرا شود.
- * وجود سطل های زباله کافی و مناسب در انبار سبب تشویق افراد شاغل در انبار به حفظ نظم و بهداشت انبار می شود.
- * حیوانات خانگی مانند سگ، مرغ، اردک و... از انبار میوه مرکبات دور نگه داشته شوند.
- * لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی برای کارگران تهیه شود.
- * معاینات پزشکی کارگران طبق دستورالعمل های موجود انجام شود.
- * تا حد امکان میوه مرکبات از نوع یکسان (رقم واحد) در یک انبار قرار گیرند.
- * علائم و تابلوهای راهنما و هشداردهنده بهداشتی و نکات ایمنی در محل های مناسب نصب شوند.
- * آموزش مرتب افراد شاغل در انبار با توجه به مسئولیت و وظیفه آنها ضروری است.

* وجود جعبه کمک‌های اولیه در محل انبار ضروری است.

۳-۱۱- سور تینگ (درجه بندی)

به طور سنتی درجه بندی دستی را افراد باتجربه انجام می‌دهند. این افراد باید قبلاً آموزش‌های لازم را ببینند و مهارت کسب کنند تا ضمن تشخیص لکه‌های پوستی، میزان و درصد آنها را نیز برآورد کنند. جایگاه این افراد در طول خط نقاله است تا با رسیدن میوه‌ها به انتهای خط، میوه غیربازارپسند وارد مرحله بسته بندی نشود. میوه‌های جداشده که شامل میوه‌های درجه دو هستند، با کاربرد متفاوت بعداً بسته بندی می‌شوند. میوه‌های فاقد کیفیت نیز برای فراوری و آبمیوه‌گیری فرستاده می‌شوند. عمل درجه بندی ممکن است به طور خودکار و به وسیله دستگاه‌های درجه بندی الکترونیک انجام شود که لکه‌ها و رنگ را به وسیله سیستم‌های درجه بندی نوری سرعت شناسایی می‌کنند (شکل‌های ۳-۵۳ و ۳-۵۴). درجه بندی به وسیله اسکنر اشعه X با اسکن میوه برای تعیین صدمه سرمای، گرانوله شدن و پوسیدگی آلترناریا انجام می‌شود. میوه‌ها بعد از درجه بندی اولیه وارد مرحله

شست و شو می شوند. در این بخش دستگاه‌های خاصی وجود دارد که به برس‌هایی برای حذف جزئی گرد و خاک و واکس طبیعی از سطح میوه مجهز هستند. برس‌های نرم معمولاً سبب خراشیدگی و ساییدگی روی میوه نمی شوند. از نوع نرم برای لایم‌ها، لمون‌ها و نارنگی‌ها که پوستی حساس دارند استفاده می شود. برس زیادی باعث صدمه و ایجاد زخم‌های دایره‌ای شکل قهوه‌ای رنگ و خشک روی میوه می شود (که نشان دهنده حرکت مدور ساکن میوه روی برس‌ها است) و بعد از چند روز گسترش می یابند. برای به حداقل رساندن کاهش کیفیت رنگ و فروپاشی پوست، مخصوصاً در پرتقال‌های ناول، از برس نرم و با حداقل سرعت (۱۰ تا ۲۰ ثانیه) استفاده می شود. واکس باید توسط نازل‌ها به صورت یکنواخت پاشیده شود و خشک کردن با هوای ۳۵ درجه سانتی‌گراد و به صورت یکنواخت صورت گیرد.

۳-۱۱-۱- توصیه‌های فنی در مرحله سور تینگ

جابه‌جایی صندوق‌های بزرگ باید به آرامی انجام شود و کف نقاله باید صاف و یکنواخت باشند.

معمولاً بین اجزای سازنده خط بسته بندی به تعداد ۷ عدد یا بیش تر نقاله است که باید ارتفاع سقوط عمودی میوه در آنها حدود ۳/۹ سانتی متر و زاویه شیب به طور متوسط ۱۹ درجه باشد.



شکل ۳-۵۳- سورتینگ دستی



شکل ۳-۵۴- سورتینگ خودکار

روی سطوح سخت و ناهموار لایه ضربه گیر گذاشته شود. خطوط سورتینگ چند ناقل دارند که ارتفاع سقوط می تواند به ضرب دیدگی بیانجامد. باین حال، اگر سطوح سخت در تجهیزات و دستگاه های خط بسته بندی به اندازه کافی لایه گذاری شوند و سرعت غلتک پایین و تحت کنترل باشد، می توان از ضرب دیدگی جلوگیری کرد. در نوع استفاده از ماده ضربه گیر نیز باید دقت شود (شکل های ۳-۵۵ و ۳-۵۶). مهم ترین ویژگی های ماده ضربه گیر مناسب به شرح زیر است:

- * از ضرب دیدگی ناشی از سقوط از هر ارتفاعی و هر سرعتی در خط بسته بندی جلوگیری کند.
- * بتواند حداقل ۶۰ درصد از شدت ضربه را جذب کند تا ضربه های برگشتی به حداقل برسد.
- * از دوام و ماندگاری خوبی برخوردار باشد (عمر لایه های مورد استفاده زیاد باشد).
- * پاکسازی و بهداشت لایه باید آسان باشد و با آب، قارچ کش ها و واکس ها سازگار باشد.
- * بهتر است خواص فیزیکی لایه (ضخامت، سختی و...) برای تمامی انواع میوه های جابه جاشده مناسب باشد.



شکل ۳-۵۵- استفاده از لایه های ضربه گیر روی غلطک های درجه بندی میوه مرکبات



شکل ۳-۵۶- صاف و یکنواختی کف نقاله و عاری بودن از لبه های تیز ایجادکننده زخم

۳-۱۱-۲- راهکارهای کاهش آسیب در مراحل

سورتینگ

به طور کلی، شناسایی عوامل آسیب‌های مکانیکی امکان می‌دهد تا راهکارهایی برای کاهش این آسیب‌ها در سطح واحدهای تولیدکننده خرد و تجاری اعمال کرد. این راهکارهای بازدارنده عبارت‌اند از:

* به حداقل رساندن صدمه به میوه در طول برداشت دستی و مکانیکی میوه؛

* کاهش تعداد دفعات افتادن یا انتقال میوه یا کاهش ارتفاع سقوط؛

* کاهش تعداد تغییر جهت ناگهانی نقاله‌ها در طول خط سورتینگ میوه؛

* حذف لبه‌های تیز جعبه‌ها و صندوق‌های میوه یا نقاله‌ها؛

* حفظ سرعت ثابت و یکنواخت بین تسمه‌های نقاله؛

* به حداقل رساندن فشار روی میوه؛

* لایه‌گذاری لبه‌های تیز در خطوط تمیزکاری و سورتینگ؛

* لایه‌گذاری کف جعبه‌ها و سطوح داخلی

وسیله نقلیه؛

* قراردادن لایه‌های فوم بین بسته‌های میوه در

هنگام حمل و نقل.

۳-۱۲- بسته بندی میوه مرکبات

به منظور سهولت در کار بسته بندی، طراحی مناسب میز بسته بندی و وسایل نشستن و ایستادن برای دسترسی آسان به میوه و جعبه سینی اهمیت زیادی دارد. موقعیت جعبه باید تا حد امکان نزدیک به شخص بسته بند باشد، چون این فرد می تواند زیر جعبه را نگاه کند و میوه را در جای مناسب قرار دهد. در واحدهای خودکار، میوه پس از اندازه گیری و سورت، برداشته می شود و در جعبه بسته بندی می شود.



شکل ۳-۵۷- بسته بندی منفرد میوه



شکل ۳-۵۸- سبدهای یک ردیفی پلاستیکی



شکل ۳-۵۹- بسته‌های چندردیفی از جنس مقوا



شکل ۳-۶۰- پوشش درب سبد برای جلوگیری از جابه جایی

۳-۱۲-۱- مهم ترین توصیه های فنی در اتاق بسته بندی مرکبات

- * اتاق بسته بندی تمیز و مرتب باشد.
- * افراد مرتبط باید بهداشت فردی را رعایت کنند و دستکش بپوشند.
- * اتاق های بسته بندی از وسایل لازم برای چیدن و انبار میوه جدا باشد.
- * با توجه به سورتینگ میوه، نور کافی در خط بسته بندی فراهم باشد.
- * میوه غیربازارپسند جدا شود.
- * مواد بسته بندی همیشه تمیز و از نظر زیست محیطی

قابل بازیافت و تجزیه پذیر باشند.

- * نواحی اطراف اتاق بسته بندی و سردخانه ها
- تمیز و عاری از آفات قرنطینه ای باشد.
- * شخص مسئول، بر اساس برنامه کاری ثابت، همواره
- در اتاق بسته بندی و سردخانه حاضر باشد.
- * بازرسی و نظارت نمونه ها بر طبق برنامه صادراتی
- ترسیم شود.
- * همه پالت ها بدرستی بر اساس برنامه مصرفی یا
- صادراتی مشخص و مارک دار شوند.
- * سیستم حمل پالت در محل باشد.
- * میوه به طور مستقل از هر میوه دیگر در طی
- بسته بندی و جابه جایی حمل و نقل شود.
- * در طی نگه داری پالت ها در سردخانه، میوه های
- بازارپسند به فاصله یک متر جدا از میوه حذف شده
- انباشته شود.
- * میوه های بازارهای مختلف، در صندوق های
- بزرگ چوبی قرار گیرند و حداقل یک متر از هم
- فاصله داشته باشند.
- * تیمار بعد از برداشت با قارچ کش های گواهی شده
- انجام شود.
- * بارگیری میوه روی یک سطح سخت یا کف (بستر)
- بتنی انجام شود.

۳-۱۳- بازاریابی و فروش

بازاریابی مرحله‌ای کلیدی در تقویت سود حاصل از باغ است. نبود بازار مناسب برای عرضه محصول سبب تردید تولیدکننده برای تولید میوه با کمیت و کیفیت بیش‌تر می‌شود. معمولاً تولیدکننده بیش‌ترین انرژی خود را صرف تولید محصول می‌کند و با بازار و عرضه محصول آشنایی کم‌تری دارد. در این مرحله معمولاً خریداران واسطه نقش بازی می‌کنند که یا محصول را قبل از برداشت (سردرختی) یا بعد از برداشت از تولیدکننده خریداری می‌کنند. تولیدکننده به دلایلی چون تردید درباره قیمت در زمان برداشت میوه، تأخیر در پرداخت توسط خریدار، هزینه بالای انتقال و نگه‌داری و اطلاعات کم درباره بازاریابی، میوه را به صورت سردرختی می‌فروشد.

تولیدکنندگان نیز باید دقت کنند که خریدار کلی میوه ممکن است مشکلاتی برای صاحب باغ ایجاد کند. این مشکلات عبارت‌اند از: برداشت دیر محصول و تأثیر روی باردهی سال بعد، پرداخت مبلغ قرارداد با تأخیر، احتمال کسر از قیمت فروش به دلیل ریزش میوه یا آسیب برف و سرمازدگی و...، یا اینکه باغدار برآورد دقیقی از محصول خود نداشته باشد

و ضرر کند. عرضه مستقیم به بازار دارای محاسنی چون قیمت بالای میوه، بی‌نیازی به خریدار عمده و فروش محصول با حجم کم است. در مقابل، دارای مشکل‌هایی چون تقبل هزینه‌های برداشت و حمل و نقل، تردید درباره قیمت در زمان عرضه به بازار و تأخیر در پرداخت توسط خریدار است.

بسته به درجه زیان در هر یک از این مسیرها، باغدار باید محصول خود را در اسرع وقت بفروشد. در صورت داشتن امکانات انتقال و بازاریابی بهتر است به‌طور مستقیم در بازار عرضه کند. هرچه مسیر و چرخه عرضه به بازار کوتاه‌تر باشد، مطمئناً تولیدکننده سود بیش‌تری می‌برد. وجود تعاونی‌های باغداران و تشکل‌های قانونی در کنار تولیدکنندگان مرکبات، میزان ریسک تولیدکننده مرکبات را کاهش می‌دهد. این تعاونی‌ها خود می‌توانند مسیر عرضه به بازار، قیمت و حتی عقد قرارداد را تعریف و اجرایی کنند.

۳-۱۴- صادرات

عمده مشکل صادرات مرکبات در ایران عواملی چون تولید کم، کیفیت پایین و نبود تکنولوژی‌های

مناسب پس از برداشت شامل سورتینگ، بسته بندی، وسایل نقلیه و کشتی های یخچال دار است. مرکبات ایران قابلیت صادرات به کشورهای آسیای مرکزی و حوزه خلیج فارس را دارند.

۳-۱۵- فراوری و مصارف

باقی ماندن میوه روی درخت و رسیدگی بیش از حد، مشکلاتی در پی دارد که فراوری میوه یکی از مناسب ترین راه حل ها برای آن است. فراوری میوه به حفظ قیمت میوه طی دوره تراکم برداشت و عرضه کمک می کند. صنایع فراوری به میوه های هم شکل و هم اندازه نیاز دارند. در این صنایع، میوه های پوست نازک ولی سفت به پوست نرم ها ارجحیت دارند. نازکی ها نسبت به پرتقال ها به شرایط خاصی به منظور فراوری از نظر نقل و انتقال و آماده سازی نیاز دارند. عمده محصول مرکبات شامل آب میوه، کنسانتره، مارمالاد، برگه و مواد جانبی مانند روغن های ضروری و دی-لیمونن است. علاقمندی به آب میوه مرکبات به دلیل طعم خوشایند، طراوت بخش و ارزش غذایی (ویتامین ث، اسید فولیک و فیبرهای رژیمی) آن است. بعد از

استخراج آب میوه، محصول به جامانده کیسه‌های آب میوه به دو صورت تر و خشک است و از بذور میوه نیز روغن بذر استخراج می‌شود.

از پوست میوه ترکیبات متنوعی مانند روغن پوست، کاروتنوئید، ملاس، هسپریدین، پکتین و پوست خشک شده (مصرف دام) به طور مستقیم از پوست فراوری می‌شود و در گام بعدی از ملاس ترکیب‌هایی چون الکل و مخمر غذایی استخراج می‌شود. از روغن پوست نیز ترکیب‌هایی چون ترپن، روغن ترپن، آلفا لیمونن و برخی طعم‌دهنده‌ها به دست می‌آید.

منابع

- آمی سما، رسول. ۱۳۸۵. بررسی مدیریت بازاریابی و صادرات محصولات مرکبات استان مازندران. پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی. دانشگاه تبریز.
- اوستان، شاهین. ۱۳۸۳. شیمی خاک، با نگرش زیست محیطی «ترجمه». انتشارات دانشگاه تبریز. تبریز.
- باقری، رحیم، مجتبی فدائی و فاطمه حاتم پور. ۱۳۹۰. شیوه‌های نوین انبارداری. دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی اصفهان. مدیریت خدمات پشتیبانی.
- حسن لی، علی مراد و علی اصغر قائمی (مترجمان). ۱۳۸۲. سیستم‌های آبیاری تحت فشار: طراحی و اجرا. نشر آموزش کشاورزی. کرج، ایران. صفحات ۱۱۶ تا ۱۱۸.
- زرین کفش، منوچهر. ۱۳۷۶. مبانی علوم خاک در ارتباط با گیاه و محیط. مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی.
- سالاردینی، علی اکبر. ۱۳۸۲. حاصلخیزی خاک، انتشارات دانشگاه تهران. تهران.
- شاهویی، سید صابر. ۱۳۸۵. سرشت و خصوصیات

خاک‌ها «ترجمه». انتشارات دانشگاه کردستان. سنندج.

ضیائیان، عبدالحسین. ۱۳۸۲. استفاده از عناصر کم‌مصرف در کشاورزی. معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، وزارت کشاورزی. کرج.

ضیاتبار احمدی، میرخالق. ۱۳۷۱. آبیاری قطره‌ای. انتشارات دانشگاه مازندران. بابلسر، ایران. صفحه ۴۳. عبادی، هرمز و شهرام بی‌آزار. ۱۳۸۴. معرفی آبیاری میکرو در باغ‌های مرکبات، نشریه آموزشی و ترویجی. سازمان جهاد کشاورزی مازندران. ساری. ایران.

عبادی، هرمز، بابک عدولی، اسماعیل غلامیان، جواد فتاحی مقدم، مرتضی گل محمدی، بیژن مرادی و یعقوب محمدعلیان. ۱۳۹۳. راهنمای مرکبات (کاشت، داشت و برداشت). نشر آموزش کشاورزی. کرج، ایران. علیزاده، امین. اصول و عملیات آبیاری قطره‌ای. انتشارات دانشگاه امام رضا (ع). مشهد، ایران.

فتاحی مقدم، جواد و مازیار فقیه نصیری. ۱۳۸۴. راهکارهای برداشت، نگه‌داری، درجه‌بندی و بسته‌بندی مرکبات. نشریه ترویجی. واحد رسانه‌های ترویجی. سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران.

فتاحی مقدم، جواد. ۱۳۸۶. اهمیت پس از برداشت در مرکبات. نشریه فنی. انتشارات مؤسسه تحقیقات مرکبات کشور.

فتاحی مقدم، جواد. ۱۳۸۷. اثر عوامل قبل از برداشت روی کیفیت ظاهری و میزان ضایعات مرکبات. نشریه فنی. انتشارات مؤسسه تحقیقات مرکبات کشور.

فتاحی مقدم، جواد. ۱۳۸۷. کنترل ارگانیکی ضایعات پس از برداشت مرکبات. نشریه ترویجی. واحد رسانه های ترویجی. سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران.

فتاحی مقدم، جواد و معصومه کیااشکوریان. ۱۳۸۹. آسیبهای فیزیولوژیکی مرکبات. نشریه ترویجی. واحد رسانه های ترویجی. سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران.

فتاحی مقدم، جواد و معصومه کیااشکوریان. ۱۳۸۹. آسیب های مکانیکی مرکبات. نشریه ترویجی. واحد رسانه های ترویجی. سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران.

فتاحی مقدم، جواد و معصومه کیااشکوریان. ۱۳۹۰. سبزدایی مرکبات. نشریه ترویجی. واحد رسانه های

ترویجی. سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران.
فتوحی قزوینی، رضا و جواد فتاحی مقدم. ۱۳۸۹.
پرورش مرکبات در ایران. انتشارات دانشگاه گیلان.
۳۰۵ صفحه. چاپ سوم.

کیاشکوریان معصومه و جواد فتاحی مقدم. ۱۳۸۷.
اصول صحیح بسته‌بندی و درجه‌بندی مرکبات
با هدف کاهش ضایعات. نشریه ترویجی. واحد
رسانه‌های ترویجی. سازمان جهاد کشاورزی استان
مازندران.

محمودی، شهلا و مسعود حکیمیان. ۱۳۸۰. مبانی
خاک‌شناسی «ترجمه». انتشارات دانشگاه تهران.
تهران.

ملکوتی، محمدجعفر و محمد مهدی طهرانی. ۱۳۷۸.
نقش ریزمغذی‌ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت
محصولات کشاورزی. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.
تهران.

ملکوتی، محمدجعفر و محمد مهدی طهرانی. ۱۳۸۴.
نقش ریزمغذی‌ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت
محصولات کشاورزی. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس،
تهران.

یادداشت

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

یادداشت

.....