

## گیاه شناسی مرکبات

مرکبات

گیاه‌شناسی

مرکبات از خانواده Rutaceae و زیرخانواده *Aurantioideae* هستند. مرکبات گیاهانی بوته‌ای، درختچه‌ای با شاخ و برگ متراکم و یا درختی با گل‌های سفید مایل به ارغوانی هستند. گل‌ها دارای ۴-۸ گلبرگ ضخیم سفید، قرمز یا ارغوانی رنگ، ۴-۵ کاسبرگ و ۱۶-۳۲ پرچم هستند. گل مرکبات با داشتن بوی عطر و شهد فراوان، توجه حشرات به ویژه زنبور عسل را به خود جلب می‌نماید.

از سیستم‌های متفاوتی جهت طبقه‌بندی گیاهان این خانواده از حدود صد سال قبل تاکنون استفاده شده است. اولین سیستم طبقه‌بندی در سال‌های ۱۸۷۵ و ۱۸۹۶ به ترتیب توسط هوکر و انگلر براساس مشخصه‌های مورفولوژیکی و منشاء فرضی گونه‌ها ارائه شد. این دو گیاهشناس در مطالعات خود وجود چند جنبی و اهمیت آن را نادیده گرفتند. این در حالی بود که هنوز فناوری لازم در ارتباط با زیست‌شناسی مولکولی جهت طبقه‌بندی این گیاهان کسب نشده بود. در طی نیمه قرن نوزدهم، سوئیگل مرکبات را به دو زیر تحت خانواده Clauseneae و Citreae بر مبنای مشخصات ظاهری و نیز اهمیت و جنبه‌های کاربردی آنها تقسیم نمود.

سوئیگل در طبقه‌بندی خود مرکبات را به سه دسته مرکبات حقیقی، دسته نزدیک به مرکبات و مرکبات اولیه و در مجموع تحت یک گروه به نام Citrinae قرار داد. در گروه حقیقی شش جنس جای گرفت که برای جنس سیتروس، ۱۶ گونه پیشنهاد نمود. تاناکا (۱۹۷۷) گیاه شناس ژاپنی طبقه‌بندی وسیع‌تری را انتخاب و پیشنهاد کرد. براساس این طبقه‌بندی اختلافات بین گیاهان مستلزم تقسیم‌بندی بیشتری است. به همین جهت در جنس سیتروس، ۱۶۲ گونه قرار داده می‌شود. تاناکا عقیده داشت که نمی‌توان دورگ‌های متعدد را مشابه به نظر سوئیگل در داخل یک گونه جمع کرد. تفاوت عمده موجود در این دو نوع طبقه‌بندی در نحوه

قرارگیری نارنگی‌ها در این سیستم طبقه‌بندی است. سوئیگل همه نارنگی‌ها را به استثنای *C. tachiabana* (یک گونه وحشی از ژاپن) و *C.*

*indica* (یک گونه وحشی در هند) را در یک گونه *C. reticulata* قرار داد. در حالیکه تاناکا نارنگی‌ها را به ۳۶ گونه مجزا تقسیم نمود. در طبقه‌بندی دیگری که هوگس انجام داد گونه‌های جنس سیتروس را ۳۶ عدد دانسته که در وجود ۱۶ گونه با طبقه‌بندی سوئیگل و ۲۰ گونه با طبقه بندی تاناکا مشترک است.

در اواسط دهه ۱۹۷۰ دو محقق به نامهای بارت و رودز با مطالعه فیلوژنتیکی مرکبات، حدود ۱۴۶ مشخصه مورفولوژیکی و بیوشیمیایی در درخت، برگ، گل و میوه معرفی نمودند. آنها در نهایت فقط سه نوع مرکبات به نام‌های *C. medica*, *C. reticulata*, *C. geandis* or *C. maxima* را پیشنهاد نمودند. در حال حاضر از اطلاعات بیوشیمیایی حاصل از روش‌هایی چون الکتروفورز پروتئین‌ها، آیزوایمها (Isozyme)، ریزماهورها (Microsatellite) و آنالیز ژنوم‌ها به منظور شناسایی روابط بوتانیکی مرکبات استفاده می‌شود. از روش RFLP به منظور مطالعه روابط فیلوژنتیک مرکبات و طبقه‌بندی آنها استفاده می‌شود. روش RAPD نسبت به روش قبلی ارزان تر بوده و جهت بررسی‌های فیلوژنتیکی کاربرد دارد.

برخی منابع از اسامی که اشاره به والدین دو رگه دارند استفاده نموده‌اند. رایج‌ترین این گروه‌ها شامل Tangelo (دورگ تانجرین و گریپ‌فروت)، Orangelo (دورگ پرتقال و گریپ‌فروت)، Citradia (دورگ پونسیروس و نارنج)، Citrangquat (دورگ سیترنج و کامکوات)، Lemonine (دورگ لیمون و لایم) و Citrange (دورگ پرتقال و پونسیروس) است. این نام‌گذاری در تشخیص برخی از دورگ‌ها مفید است اما قابلیت استفاده به صورت نامحدود را ندارد. همانطور که در جدول ۱-۲ مشاهده می‌شود، طبقه‌بندی سوئیگل ساده و جامع بوده و بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نام فارسی	نام رایج انگلیسی	طبقه‌بندی سوئیگل
لیمو ترش	Lime	<i>C. aurantifolia</i> Christm
نارنج	Sour orange	<i>C. aurantium</i> L.
-	(an Indian species)	<i>C. indica</i> Tan.
سلطان مرکبات	Pummelo, Shaddock	<i>C. maxima</i> Merrill
		<i>C. grandis</i> Osbeck or
لیمو شیرین	Lemon	<i>C. limon</i> (L.) Burm. f)
بالنگ یا بادرنگ	Citron	<i>C. medica</i> L.
گریپ‌فروت	Grapefruit	<i>C. paradise</i> Macf

Blanco <i>C. reticulata</i>	Mandarin, Tangerine	نارنگی
<i>C. sinensis</i> Osbeck	Sweet orange	پرتقال
(Mak.) Tan) <i>C. tachibana</i>	A Japanese species	-

## وضعیت گل

در جنس سیتروس گل‌ها به صورت منفرد در محور برگ‌ها و یا خوشه‌ای در محور شاخه‌های کوتاه تشکیل می‌شوند. گل‌آذین‌ها از جوانه‌های رویشی محوری در حال خواب تشکیل شده و مرئیسم انتهایی تبدیل به جوانه انتهایی گل می‌شود. گل‌های مرکبات بر حسب گونه ممکن است از دو نوع کامل یا نر بوده و یا اینکه تمامی گل‌ها از نوع کامل باشند. تعداد گل‌های نر به شرایط محیطی و رقم بستگی دارد. کم برگی، دمای پایین در زمان تشکیل گل، کمبود مواد غذایی (در پرتقال شاموتی (Shamouti) کمبود روی) و بالاخره گل‌های آخر فصل سبب افزایش سقط مادگی و در نتیجه افزایش گل‌های نر می‌شود.

گل‌ها از ۴-۸ گلبرگ ضخیم و کشیده و ۴-۵ کاسبرگ تشکیل شده است. پرچم‌ها معمولاً چهار برابر تعداد گلبرگ‌ها است و در برخی گونه‌ها به ۶-۱۰ برابر نیز می‌رسد. پرچم‌ها در مقایسه با مادگی در طول نمو کمتر از بین رفته و توانایی بیشتری در رسیدن به نمو کامل دارند. بساک‌ها شامل دو کیسه کرده است که به صورت طولی شکافته می‌شوند. تخمدان دارای ۶-۱۴ برچه بیضوی متصل به خامه خیلی باریک و گاهی متورم و پهن بوده که به کلاله کروی ختم می‌شود. سطح کلاله پوشیده از موهای ضخیمی است که با فرار سپیدن زمان لقاح، مواد چسبنده‌ای ترشح می‌نماید که به اتصال دانه کرده در سطح کلاله کمک کرده و جوانه زدن آن را موجب می‌شود. کلاله یک یا چند روز قبل از باز شدن گل پذیرای دانه کرده بوده و تا چند روز این حالت را حفظ می‌کند. رنگ بساک پرچم‌ها در مرحله بلوغ زرد روشن است و چنانچه بساک، کرده ناقص و غیرفعال داشته باشد، کرم یا سفید رنگ خواهد بود. به دلیل چسبناکی دانه کرده در مرکبات، باد نقش موثری در کرده افشانی نداشته و این عمل بیشتر توسط حشرات انجام می‌شود. نوع کرده افشانی مرکبات بر حسب گونه متفاوت بوده و به صورت‌های خودگشن، خودگشن - دگرگشن و پارتنوکارپ هستند. لیموترش عموماً خودگشن، لیموشیرین خودگشن و پارتنوکارپ، پرتقال برحسب رقم دگرگشن و پارتنوکارپ بوده و نارنگی‌ها نیز اکثراً دگرگشن گزارش شده‌اند.

## زیست‌شناسی گل

زمان گلدهی در مرکبات به شدت تحت تاثیر عوامل محیطی خصوصاً دما و رطوبت خاک است. اغلب گونه‌های مرکبات در نواحی نیمه‌گرمسیری با زمستان‌های سرد فقط یکبار در سال و در اوایل بهار گل می‌دهند. در این نواحی عمل گل‌انگیزی در اواسط دمای صاف صورت می‌گیرد. گل‌ها در جوانه‌های محوری روی شاخه‌های رویشی تشکیل شده در سال جاری (هر دو رشد بهاره و تابستانه در اواخر تیر تا شهریور) بوجود می‌آیند. بنابراین جوانه‌های گل در جوانه‌های ۱۲ ماهه (از رشد بهاره) یا ۵-۶ ماهه (از رشد تابستانه) اتفاق می‌افتد. پرتقال، گریپ‌فروت و هیبریدهای نارنگی از این حالت تبعیت می‌نمایند. در نواحی گرمسیری و ساحلی ممکن است درختان در طول سال چندین بار گل داده و یا اینکه دوره گلدهی بسیار طولانی داشته باشند. در لیمو و لایم‌ها گلدهی در دو فصل سال رخ می‌دهد. عواملی چون بیماری‌ها بارندگی یا آبیاری بعد از یک دوره خشکی سبب تسریع در گلدهی مرکبات می‌شود. لیمو تاهیتی که به تنش آبی مقاوم است تعداد گل بیشتری نسبت به انواع با درجه مقاومت کمتر تولید می‌کند. آغاز گل‌ها در طول باز شدن جوانه، در پاسخ به تحریک ایجاد شده توسط دماهای پایین زمستان اتفاق می‌افتد. دماهای سرد باعث بیداری جوانه‌ها از رکود و بلافاصله تحریک به گلدهی می‌شود لیکن پاسخ به نیاز سرمای توسط واکنش مرئیسم‌ها به رشد، کامل می‌شود. معمولاً دماهای زیر ۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت چند هفته جهت انگیزش جوانه‌های گل کافی مورد نیاز است.

گل‌ها در مرکبات دوجنسی بوده و به صورت منفرد یا گروه‌های کوچک در محور برگ و روی شاخه‌های جوان تشکیل می‌شوند. زمان نمو گل‌های موجود در یک گل‌آذین تا حد زیادی با هم فرق دارد. جوانه‌های محوری گل بعد از نمو جوانه انتهایی شروع به نمو می‌نمایند. گلبرگ‌ها ابتدا در درون جوانه و به صورت فلسی روی هم قرار دارند ولی با باز شدن و نمو گل خصوصاً در مرحله بلوغ به میزان زیادی از هم فاصله می‌گیرند. پرچم‌ها و گلبرگ‌ها روی نهنج و درست زیر صفحه‌های کوتاه و حلقه مانند تشکیل می‌شوند. بساک‌ها در کنار و با نزدیک به سطح کلاله قرار داشته و مادگی را احاطه می‌نمایند. هر بساک از دو کیسه کرده تشکیل شده که به صورت طولی شکافته می‌شوند. تخمدان از ۸-۱۵ برچه تشکیل شده است. در مراحل اولیه رشد، در داخل مادگی دیواره‌ای وجود دارد که در حقیقت ترکیبی از برچه‌های جوان است. برچه‌ها به تدریج به طرف بالا رشد نموده و حاشیه آنها به طرف داخل و برآمدگی مرکزی متمایل می‌شوند. جفت در زاویه داخلی حفره هر یک از برچه‌ها شروع به رشد نموده و تخمک‌ها را به تخمدان متصل می‌نمایند. هر تخمک بالغ شامل ناف، خورش، کیسه جنینی با هشت سلول و دو پوشش احاطه کننده است. دانه‌های کرده مرکبات چسبناک بوده و گل‌ها توسط حشرات به دلیل رنگ جذاب و شهد زیاد، درشت بودن جام گل، عطر فراوان گل جذب شده و بدینوسیله خودگرده افشانی یا دگرگرده افشانی می‌شوند. در شرایط مطلوب، هشت روز پس از کرده افشانی عمل لقاح صورت می‌گیرد اما گاهی این مدت تا چهار هفته نیز طول می‌کشد.

برخی ارقام دارای کرده غیرزنده (پرتقال و اشنگتن ناول) بوده و تولید میوه‌های پارتنوکارپیک نموده هر چند که در آنها عمل کرده افشانی صورت نگرفته است. در گونه‌های غیر پارتنوکارپیک، حجه بالایی از رشد تخمدان بعد از یک کرده افشانی موفقیت آمیز و شروع رشد میوه که معمولاً همراه با یک ریزش تحریکی گلبرگ‌ها است رخ می‌دهد. اعتقاد بر این است که این تغییرات توسط فیتوهورمون‌ها تنظیم می‌شوند.

## گرده افشانی

انتقال دانه کرده از بساک به کلاله را کرده افشانی گویند. عوامل انتقال دانه کرده بسته به نوع گیاه متفاوت است. در مرکبات میزان توانایی فعالیت کرده‌ها بسته به نوع گونه‌ها و ارقام، متفاوت است. پرتقال و اشنگتن ناول فاقد دانه کرده زنده است و نارنگی ساتسوما به میزان خیلی کمی تولید می‌کند. وارپته‌های گریپ‌فروت بدون بذر مثل مارش حدود ۵-۱۵ درصد کرده مناسب دارند. بیشتر ارقام پرتقال و لیمون درصد متوسطی از کرده زنده به میزان کمتر از ۲۵ درصد دارند. غالب

ارقام نارنگی‌های ماندارین و پومولو دارای درصد بالایی از گرده فعال هستند. پدیده نر عقیمی از شاخص‌ترین خصوصیات مرکبات است اما میوه‌های بدون بذر می‌تواند در اثر هر دو حالت نر عقیمی و یا پارتنوکاری تولید شود. زمان سقط بساک در مرکبات در طول مرحله آغازش نمو بساک رخ داده و هیچگونه دانه گرده-ای تولید نمی‌شود.

معمولاً بیش از ۸۰ درصد گل‌ها قبل از ساعت ۱۳ بعداز ظهر باز می‌شوند. در همین زمان نیز بساک‌ها شروع به باز شدن می‌نمایند. در پومولوها این پدیده در گل‌های ناشکفته نیز رخ می‌دهد. برای لقاح مصنوعی، گل‌های اولیه که نسبتاً بزرگتر از گل‌های مراحل بعدی همان درخت است، انتخاب می‌شوند. پرچم‌ها، کاسبرگ‌ها و گلبرگ‌ها قبل از باز شدن طبیعی حذف شده و تا زمان رسیدن کلاله، گل مورد نظر در داخل کیسه‌های پارچه‌ای یا کاغذی قرار داده می‌شود. پرچم-های نارس اگر ۱۲-۲۴ ساعت در دمای اطاق قرار گیرند شکوفا می‌شوند. نگهداری گرده‌ها در انبار خشک و در ظروف سر بسته و در دمای چهار درجه سانتی-گراد یا کمتر به مدت ۵ هفته قابل نگهداری هستند. در صورت نیاز به نگهداری طولانی‌تر، کنترل رطوبت و انتخاب دماهای پایین ضروری است. گرده‌افشانی در زمانی که کلاله حداکثر پذیرش و چسبندگی را دارد انجام می‌شود. پس از لقاح مصنوعی، گل‌ها باید با استفاده از سرپوش‌های پارچه‌ای نازک و یا پاکت‌های کاغذی از بازدید حشرات به ویژه زنبور عسل محفوظ بمانند. در این زمینه از کاربرد کیسه‌های پلاستیکی باید خودداری نمود.

باید مراقب بود که برگ شاخه‌هایی که گل‌های آنها تلقیح شده است حذف نشود چون تشکیل میوه در گل‌آذین‌ها و شاخه‌های برگدار از وضعیت بهتری برخوردار است. حدود دو هفته بعد از گرده‌افشانی پاکت‌های کاغذی جهت جلوگیری از بروز بیماری یا آفت برداشته می‌شود. کلیه شاخه‌های گرده‌افشانی شده بوسیله برچسب-های واضح علامت گذاری می‌شوند. با گذشت چند هفته و با تشکیل میوه جهت محافظت میوه‌ها تا زمان برداشت، می‌توان شاخه‌های میوه‌ده را توسط کیسه‌های توری پوشاند. در زمان بلوغ، میوه‌ها برداشت شده و بذور به دقت از بذر خارج می‌شوند. بذرها شسته شده و جهت جلوگیری از فعالیت قارچ عامل پوسیدگی قهوه‌ای به مدت ۱۰ دقیقه در آب گرم ۵/۵۱ درجه سانتی‌گراد قرار داده و سپس با محلول یک درصد ۸- هیدروکسی کوئینولین سولفات تیمار نمود. در پایان این تیمارها، بذرها در محلی با تهویه مناسب قرار داده تا خشک شوند. بذور مرکبات به خشک شدن حساس هستند. عمر انباری بذور مرکبات متفاوت بوده و تا هشت ماه قابل نگهداری هستند. بذور نارنج سه برگ تا بیش از دو سال قابلیت نگهداری دارند. باید دقت نمود که بذرها در درون عصاره میوه و یا داخل آب به مدت زیاد باقی نمانند.