

بسمه تعالی

میوه کاری در مناطق معتدله

جزوه دکتر ارشادی

افکار بزرگ همیشه با مخالفت شدید و خشونت بار طبقه عوام روبرو بوده اند «انشتین»

تهیه و تنظیم: علی ابراهیمی

Ali3dw@Gmail.com

Copyright©2001-2006 irplant

درختان میوه را براساس منطقه کاشت به ۳ دسته تقسیم می کنند:

۱- درختان میوه منطقه معتدله Temperate zone fruits

این درختان در عرضهای جغرافیایی ۵۰-۳۰ درجه شمال و جنوبی کشت می شوند. این مناطق دارای زمستانهایی با یخبندان طولانی هستند و دارای سه خصوصیت اصلی می باشند.

الف) دارای نیاز سرمایی (Chilling requirement) گیاه باید به مدت معینی در طی پاییز و زمستان در معرض دمای ۷-۰ درجه سانتی گراد قرار گیرد تا جوانه های آن تکامل پیدا کرده و در بهار گل بدهد. در این محدوده دمایی سطح قند های ساده (گلو کز و فروکتوز) افزایش یافته و این قند ها می تواند در طی مراحل تکامل جوانه مصرف شوند.

ب) دارای مقاومت نسبی در برابر سرما هستند. ج) خزان پذیرند (Deciduous plants)

میوه های مناطق معتدله عبارت اند از :

Almora بادام	Pear گلابی	Walnut گردو	Apricot زردآلو	Apple سیب
Peach هلو	Medlav ازگیل	Plum آلو	Quince به	Haze Inut فندق
Bel عناب	Soure cherry آلبالو	Nectavine شلیل	Hawtorn زالزالک	Sweet cherry گیلاس
Tوت درختی Mal berry				

دانه دارها (Pome fruits) هسته دارها یا سیاه ریشه دارها (Stone fruits) خشکبار (Nut crops or nut fruitel)

۲) میوه های نیمه گرمسیری (Sub tropical fruits)

این میوه ها در عرض جغرافیایی ۳۰-۲۰ درجه عرض های جغرافیای کشت می شوند در برخی منابع دیگر ۳۵-۲۳ درجه شمالی را مناسب کشت این میوه ها می دانند. سه مشخصه اصلی این میوه ها عبارتند از: الف) دارای نیاز سرمایی کم هستند ب) مقاومت به سرمای کمی دارند ج) بعضی خزان پذیرند (کیوی، انار، انجیر) بعضی همیشه سبزند (خرما، زیتون، مرکبات)

۳) میوه های گرمسیری (Tropical fruits)

در عرض جغرافیای ۲۰-۰ عرضهای شمالی و جنوبی کشت می شوند و در برخی منابع ۲۳-۰ درجه کشت می شوند. الف) مناطقی هستند که یخبندان ندارند ب) میانگین سالانه دما در مناطق گرمسیری بالاتر از ۲۱ درجه سانتی گراد است ج) در مقابل دماهای کمی بالاتر از صفر درجه (زیر یک درجه) دچار خسارت و سرمازدگی (Chilling irgart) سه مشخصه اصلی این میوه ها عبارتند از:

۱) نیاز سرمایی ندارند ۲) مقاومت به سرما ندارند ۳) همیشه سبزند میوه های مناطق گرمسیری عبارت اند از : Banana موز
Mange نارگیل Coconut خربزه درختی Papaya آناناس Pineapple کاکائو Cacao درخت نان Jack fruit چیکو
Chico میوه گل ساعتی Pacient fruit گواو Guava .

عوامل تعیین کننده اقلیم منطقه:

- (۱) عرض جغرافیایی (Latitude) دو چیز را تعیین می کند: الف) زاویه تابش خورشید ب) زمان ثابتی خورشید
 - (۲) ارتفاع منطقه (به ازاء هریک کلیومتر ارتفاع ۶ درجه کاهش دما دارد)
 - (۳) آبهای سطحی (Sur face water) مخازن بزرگ آبهای سطحی (دریا، دریاچه، رودخانه بزرگ) باعث تعدیل دما شده و کشت برخی از گیاهان را در مناطقی با عرضهای جغرافیایی نامناسب امکان پذیر می سازد.
جایگاه و ماهیت میوه کاری در ایران (آمار نامه کشاورزی سال ۷۹)
سطح زیر کشت باغات در ایران ۲ میلیون هکتار است که از این مقدار ۱۸۵۰۰۰۰ بارور و ۱۵۰۰۰۰ نهال می باشد که حدوداً ۱۴ میلیون تن میوه در ایران تولید می شود.
از نظر تولید میوه در ایران حدوداً ۲٫۶٪ کل میوه دنیا را تولید می کند ایران جزء ده کشور برتر در تولید میوه در دنیا می باشد. در حدود ۳۰ گونه درخت میوه در ایران به صورت تجاری کشت می شود از نظر تنوع درختان میوه ایران بعد از چین و آمریکا مقام سوم را دارد. بیش از ۵۰٪ میوه های تولیدی در ایران شامل مرکبات، انگور، سیب، خرما، انار و پسته می باشد. ایران با توجه به عرض جغرافیایی ۲۵-۴۰ شمالی (نیمه گرمسیر و معتدله) می باشد.
- | | | |
|----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| مجموع مرکبات ۳/۷ میلیون تن | مجموع انگور ۲/۳۴ میلیون تن | مجموع سیب ۲/۱۳ میلیون تن |
| مجموع خرما ۹۰۰۰۰۰ تن | مجموع انار ۶۰۰۰۰۰ تن | مجموع پسته ۳۰۰۰۰۰ تن |
- از نظر صادرات ایران ۶۰۰۰۰۰ تن صادر کرده است. (۱۳۷۹)
- خرما ۱۰۰۰۰۰ تن و مرکبات ۷۰۰۰۰ تن (۵۵ هزار تن فقط نارنگی)
- مصرف سرانه میوه در ایران ۱۸۰ کیلو به ازاء هر فرد می باشد. بیشترین سطح باغات کشور در کرمان و کمترین در ایلام است و از نظر میزان تولید استانهای فارس، کرمان، مازندران، خراسان و تهران مقامهای اول تا پنجم را دارند. ایران مقام اول را از نظر تولید پسته، خرما و انار را دارد. از نظر تولید سیب اولین کشور چین و سپس آمریکا و فرانسه است.
- ایران به ترتیب مقام دوم (زردآلو) مقام سوم (گردو، کشمش و نارنگی) مقام چهارم (بادام) مقام پنجم (لیمو) مقام ششم (سیب و آلو) مقام هفتم (انگور) و مقام هشتم تولید پرتقال را دارد.
- ایتالیا (گلابی، هلو، شلیل و شاه بلوط) آمریکا (بادام و پکان) ترکیه (فندق و زردآلو) آلمان (گیلاس) چین (آلو)

مقایسه راندمان تولید میوه در ایران و کشورهای پیشرفته (تن در هکتار)

نوع میوه	ایران تن در هکتار	کشورهای پیشرفته	نوع میوه	ایران تن در هکتار	کشورهای پیشرفته
سیب	۱۴	۵۰	گردو	۳	۴
گلابی	۱۰	۴۷	پرتقال	۱۵	۲۰
هلو	۱۱	۶۰	خرما	۴/۵	۲۵
آلو	۸	۲۰	انگور آبی	۱۳	۲۰
بادام	۱/۹	۳	پسته	۱/۲	۴

دلایل کمی راندمان عملکرد در ایران :

- (۱) کمبود آب و سیستم های غلط آبیاری (۲) استفاده از ارقام محلی کم بازده در برخی از ارقام (۳) کاشت در اقلیم های نامناسب
- (۴) سیستم های سنتی احداث باغ و مدیریت باغات (۵) عدم توجه به مسئله کود دهی و حاصلخیزی خاک (۶) عدم مبارزه صحیح با آفات و بیماری ها (۷) کمبود ماشین آلات کشاورزی و ضعف در مکانیزاسیون.

مرفولوژی گل و میوه:

جوانه Bud: ابتدایی ترین حالت و فرم شاخه را گویند. جوانه بر حسب محل قرار گرفتن شان بر روی شاخه به دو دسته تقسیم می شود.

تقسیم بندی جوانه گل بر اساس ساختمان آنها:

- ۱- جوانه ساده Simple bud: این جوانه فقط حاوی گل بوده و برگ همراه آن نیست مثل هسته دارها.
 - ۲- جوانه مخلوط Mixed.b: نوعی جوانه است که حاوی برگ و گل به طور همزمان می باشد (کیوی، انجیر و دانه دارها).
 - ۳- جوانه مرکب Compound.b: اگر یک جوانه مخلوط به اضافه یک یا چند جوانه ساده از یک محل برخیزند جوانه حاصل را جوانه مرکب گویند مثل انگور.
- هلو، بادام و به تنها دارای یک گل هستند. از جوانه مرکب یک شاخه به وجود می آید که بر روی آن برگ و گل وجود دارد و ترکیبی از جوانه ساده و مخلوط است جوانه مرکب نسبت به مخلوط مقاوم به سرما بوده و جوانه مخلوط به نوبه خود مقاوم تر از جوانه ساده است. هر جوانه در انگور توانایی ایجاد ۱-۳ خوشه دارد.

گل Flower: عبارت از یک ساقه تغییر شکل یافته، اگر یک گل حاوی کاسه گل (کاسبرگها) جام گل (گلبرگها) پرچم و مادگی باشد آن گل را کامل (Complete flower) گویند.

اگر گل دارای هر دو اندام جنسی نر ماده (پرچم و مادگی) باشد به آن گل دو جنسی Bisexual.f گویند. Hermaphrodit یا Perfect.f گل کامل (مثل دانه دارها، هسته دارها، مرکبات) ۹۰-۸۰ درصد گیاهان این گونه اند. اگر فقط حاوی یکی از اندام های جنسی (پرچم یا مادگی) باشد گل تک جنسی (Moosexual.f) یا گل ناقص (Impeifect.f) مثل پسته، خرما، صیفی جات.

اگر گیاه دارای گل نر و ماده بوده ولی هر دو نوع گل بر روی یک پایه قرار داشته باشند گیاه را یک پایه (Monoecious) گویند. مانند (گردو، فندق، شاه بلوط، موز، نارگیل و انبه) اگر گل نر ماده به صورت جداگانه بر روی گیاه نر و گیاه ماده قرار داشته باشند آن گیاه را دوپایه (Dioecous) گویند (پسته، خرما، کیوی، خرمالو و توت درختی)

گل آذینها In floescence: طرز قرار گرفتن گلها بر روی شاخه گل دهنده را گل آذین گویند. اگر بر روی شاخه گل دهنده فقط یک گل قرار داشته باشد آن را گل آذین مفرد (Solitary.I) گویند. (هلو، زردآلو، بادام و به) و اگر چند گل بر روی محور گل آذین قرار گیرد به آن گل آذین مجتمع گویند. گل آذین های مجتمع بر حسب نحوه قرار گرفتن گلها بر روی محور گل آذین به دو دسته کلی تقسیم می شود. ۱- (خوشه مانند) Raceme type یا نامحدود (Indeter minate)

۲- گرزن مانند (Cymose type) محدود (Deter minate)

گل آذین نامحدود (خوشه مانند): ۱- رشد نامحدود دارند ۲- قدیمی ترین گل در قاعده گل آذین وجود دارد و جدید ترین گل در نوک قرار دارد (گلایل) الف) خوشه Raceme: مثل مریم و گلایول ب) سنبله Spike: گندم، جو، گل آذین نر گردو، پیکان و فندق (شاتون) ج) دیهیم Corymb: گلها دمگل نابرابر ولی گل ها در یک سطح قرار دارند (گلایلی). د) خوشه مرکب Poniale: مجموع چند خوشه چه است. (انگور، پسته، خرما)

گل آذین محدود (گرزن مانند) ۱- رشد محدودی دارند ۲- قدیمی ترین گل در نوک گل آذین و جدیدترین در قاعده قرار دارد.

الف) گرزن ساده (یک سویه) Single cyme: سیب، آلو، آلبالو، گیلاس و کیوی

ب) گرزن مرکب (دو سویه) Compound cyme: توت فرنگی، تمشک، زغال اخته آبی (blaeberry)

در توت فرنگی دم گلچه ها رشد نامساوی ولی در تمشک رشد مساوی دارند. در توت فرنگی گل آذین ۳۱ گل دارد که از این ۳۱ میوه معمولاً ۷ تایی اول آن وارد بازار می شود. (یک میوه درشت از شاه گل ۲ میوه درشت ۴ میوه متوسط ۸ میوه کوچک (از گل درجه ۴) ۱۶ میوه خیلی کوچک (از گل درجه ۵))

تقسیم بندی گلها از نظر قرار گرفتن تخمدان نسبت به نهنج:

۱- تخمدان فوقانی Hypogynous یا گل تحتانی (تخمدان کاملاً بر روی نهنج قرار گرفته است) مثل مرکبات، انگور، خرمالو، گوجه فرنگی.

۲- تخمدان میانی Perigynous یا گل میانی (نهنج تقریباً حالت کاسه ای شکل دارد مثل همه هسته دارها)

۳- تخمدان تحتانی Epigynous یا گل فوقانی (تخمدان کاملاً توسط نهنج فرا گرفته شده است) مثل دانه دارها، موز، گردو، انار

گل فوقانی یعنی اندام گل (کاسه، جام، پرچم در بالای تخمدان قرار دارد). انار دارای تخمدان Semiepigynous است یعنی $\frac{2}{3}$

تخمدان توسط نهنج گرفته شده است. گیاهانی که دارای تخمدان فوقانی یا میانی هستند میوه حقیقی تولید می کنند ولی گلپای که با تخمدان تحتانی میوه کاذب دارند.

میوه Fruit:

از لحاظ گیاهشناسی تخمدان رشد کرده گل را میوه گویند، و از لحاظ باغبانی قسمت خوراکی و گوشتی یک گیاه چند ساله که معمولاً به صورت تازه مصرف می شود و در به وجود آمدنش قسمت‌های مختلف یک گل دخالت دارند را میوه گویند. به عنوان مثال سیب که از نهنج یا انجیر که از دم گل به وجود می آید از نظر باغبانی میوه ولی از لحاظ گیاهشناسی میوه کاذب محسوب می شود. بخشهای مختلف یک میوه حقیقی:

۱- برون بر Exo carp یا Epicarp که پوست میوه را تشکیل می دهد.

۲- میان بر Meso carp که معمولاً گوشت میوه را تشکیل می دهد.

۳- درون بر Endo carp که معمولاً بذر میوه را تشکیل می دهد.

قسمت سخت هسته داران میانبر می باشد. مجموع این سه بخش را که از دیواره تخمدان به وجود می آید را فرابر Peri carp گویند. پوسته چوبی بذر در هسته دارها از آندو کارپ (منشأ از میوه). در خرما پوسته سخت بذر از پوسته تخمک به وجود می آید و پوسته بسیار نازک غشایی و سفید رنگ مزوکارپ است.

انواع میوه:

۱- میوه ساده "Simple fruit" از یک گل و یک مادگی تشکیل شده است مثل دانه داره هسته داره و جالیزی ها.

۲- میوه های مجتمع Aggreyate.f از یک گل با تعداد زیادی مادگی تشکیل شده است مثل توت فرنگی که یک فندقه مرکب بوده و یا تمشک که یک شفت مرکب است.

۳- میوه مرکب Multiple.f از چند گل و چند مادگی تشکیل شده است مثل آناناس، توت درختی و انجیر؛ که به دو دسته تقسیم می شوند. الف) Syn carp: اگر نهنج به صورت محدب و برآمده باشد و گلها بر روی نهنج قرار گرفته باشند این میوه را سینکارپ گویند مثل آناناس و توت درختی. ب) Syconium اگر نهنج به صورت مقعر و فرو رفته باشد و گلها در داخل

نهنج قرار داشته باشند این میوه را

سیکونیو گویند مثل انجیر.



۱- میوه گوشتی: در این نوع میوه تمام پریکارپ گوشتی می گردد مانند میوه های سته و یا بخش عمده پریکارپ گوشتی است مانند میوه های شفت و Pome .

الف) سته Berry : ۱- سته ساده Simple .B که تمام فرابر آن گوشتی است مانند انگور، خرما، خرمالو، آووکادو و گوجه فرنگی.
 ۲- سته مرکب Hesperidium : این نوع میوه ها دارای پوسته چرمی و تقسیم بندی، بخش فیبری و سفید رنگ، اندوکارپ یک غشاء سلولهای آبدار را فراگرفته است (این سه بخش خوراکی نیستند) مانند مرکبات و کیوی که کیوی ۳۰-۴۵ برچه دارد و در هر برچه ۳۵-۱۰ بذر وجود دارد چون تعداد برچه ها زیاد است به آن مرکب گویند یک کیوی هاوارد بایستی ۱۰۰۰ بذر داشته باشد تا به وزن تجاری برسد.
 ۳- سته سخت Pepo در میوه های سته سخت، پوست میوه سخت بوده و نهنج روی تخمدان را فراگرفته است مانند هندوانه، خربزه، طالبی، کدو و خیار(پوست میوه از نهنج)

ب) شفت Drupe در این میوه ها اندوکارپ به صورت سخت و چوبی شده و روی بذر را فرا گرفته است و مزکارپ، یا گوشتی است یا چرمی مثل گردو، پسته و بادام و یا کاملاً فیبری است مثل نارگیل. از نظر گیاهشناسی پوست سبز میوه است. بخش سبز رنگ گردو عمدتاً از کاسبرگ و گریبان به وجود آمده است.

ج) میوه Pome در این میوه ها قسمت خوراکی از کاسبرگ، نهنج و دیواره تخمدان تشکیل شده است. و اندوکارپ به صورت یک غشاء فیبری قهوهی رنگ روی بذر را گرفته است.(سیب، گلابی، به)

گونه های درخت میوه: دانه دارها Pome fruit دانه دارها از تیره Rosaceae هستند و زیر خانواده Pomoida تعداد کروموزومها پایه $X=17$ می باشد و مهمترین جنسهای آنها عبارتند از : ۱- سیب Malus ۲- گلابی Pyrus ۳- به Cydonia ۴- ازگیل Mespilus ۵- زالزالک Crataegus ۶- به ژاپنی Chaenomeles ۷- زبان گنجشک Sorbus ۸- سرویس بری Amelanchier.
 دانه دارها احتمالاً از دو برابر شدن خود به خودی کروموزومها در یک دو رگه عقیم بین گونه های اولیه زیر خانواده ($X=8$) با Pronoideae و زیر خانواده ($X=9$) با Spiroideae کروموزوم شکل یافته و منجر به تولید یک گیاه آپلوئید شده که به عنوان یک دیپلوئیدی جنسی عادی عمل می کند.

اگر تعداد از $2x$ فراتر رود آن را پلوئید گویند.

اگر دو برابر شدن کروموزومهای پایه به دست آید آنرا اتوپلوئیدی گویند.

مزیت پلی پلوئید بر دی پلوئید: گیاهان پلی پلوئید دارای گیاه، گل و میوه درشت تر از پلوئید است ولی گاهی عقیمی در پلی پلوئیدی ها دیده می شود. مشخصات زیر خانواده این گیاهان به صورت درخت و درختچه هستند، گلها به صورت منفرد، چتری، خوشه ای یا گرز؛ خوشه مرکب یا دیهیم هستند تخمدان ۲-۵ برچه ای و دارای دو تخمک در هر برچه و پتانسیل ده بذر را دارا می باشد. تخمدان تحتانی، میوه از نوع پوم، قسمت های گوشتی میوه شامل نهنج و کاسبرگ است برخی از گونه های این خانواده قادر به تولید میوه پارتنوکارپ است.

سیب (M.pumila, Malus domestica):

تعداد کروموزومهای پایه آن $x=17$ می باشد ارقام سیب عمدتاً دی پلوئیدی یعنی با ۲۴ کروموزوم و برخی نیز تری پلوئیدی $2x=54$ و گاهی هگزاپلوئید با ۶۴ کروموزوم و پنتاپلوئیدی با ۸۵ کروموزوم. گل آذین به صورت گرزن پرچمها ۱۵-۵ عدد و تخمدان ۵-۳ برچه ای، دو تخمک در هر برچه، میوه پوم بدون سلول سنگی، کاسه گل پایا یا خزان کننده است. جنس Malus دارای ۱۵ گونه است تنوع ژنتیکی بسیار بالا موجب سازگاری کلیمایی سیب شده و این درخت وسیعترین دامنه کشت در بین میوه مناطق معتدله دارا می باشد.

ارقام سیب

Cous Dronge	Red Delicious	Golden Delicious
Rome baewty	Grany smit	Mc Intsch
Golden smoothe	Jonatnan	Braeburn

دو رقم اصلی سیب در جهان Golden و Red می باشند و هر دو آمریکای هستند.

سیب Coxsdrange بومی کشور انگلستان است و رنگ آن قرمز و سبز است و سیب گرانی اسمیت به رنگ سبز است و هیچگاه به رنگ زرد و قرمز تبدیل نمی شود. رقم G.smoothe هیچ تفاوت ظاهری با رقم G.Delicious ندارد. اما به زنگار (Russeting) مبتلا نمی شود. ارقام مکین تاش و بیوتی قدیمی بوده و کمتر مورد استفاده قرار می گیرد.

ارقام جدیدی که در دنیا عرضه می شود یکی از پایه های آن Red می باشد که از انواع آن می توان Delbardestivat, Pink lady, Fuji, Gala, ارقام گالا و فوجی بیشترین سطح کشت را دارند. ارقام تری پلوئید: معروف ترین رقم Jona gold, Gravenstein, Boscop, yellow transparent, Bramely.

ارقام ایرانی: ارقام ایرانی بر اساس رسیدن به دو دسته ارقام تابستانه (زود رس) و ارقام پاییزه (دیر رس) تقسیم می شوند. ارقام تابستانه از اوایل تابستان یا تیرماه شروع به رسیدن می کند شامل انواع سیب گلاب، گلاب گهفند، گلاب اصفهان، گلاب صحنه، گلاب قندک کاشان، شفیع آبادی، مربای مشهد، شیخ احمد تبریز. (سیب های خارجی دیر رس هستند) ارقام گلاب و شفیع آبادی از همه زود رس تر هستند، سایر ارقام مورد کشت کار می شوند سیب گلاب گهفند دارای میوه های درشتی هستند.

ارقام پاییزه: شمیرانی، افلمه، عباسی، گلشاهی، سنگانی، دیر رس اورمیه (قرمز رضائیه)، پاییزه زرد مشهد؛ در این دسته رقم گلشاهی بیشتر کشت و کار می شود.

کلابی (pyrus spp.)

کروموزوم پایه $X=17$ است. اکثریت ارقام دی پلوئید $2n=2x=34$ ارقام محدودی به صورت تتراپلوئید است. گل ها در کلابی به صورت همزمان یا قبل از برگ ظاهر می شود، در حالی که در سیب به صورت همزمان است. گل آذین به صورت دیهیم و به رنگ سفید متمایل به صورت و به علت داشتن شهد کمتر، جذابیت زیادی برای زنبور عسل ندارد. شهد کلابی دارای درصد قند کمی است و به

همین دلیل تعداد کندو زنبور بیشتری نیاز دارد. میوه از نوع پوم و دارای سلولهای سنگی از نوع اسکروئیدی هستند. ۲۰ گونه در جنس گلابی وجود دارد که نیمی از آن آسیایی و مابقی مربوط به سایر نقاط دنیا هستند. که گلابی اروپایی یکی از این گونه ها می باشد. گلابی اروپایی *P. communis* که احتمالاً از تلاقی دو رقم *P. nivalis*×*caucaso* به وجود آمده است. ارقام معروف گلابی آسیایی:

از گونه *P. serotina*, *P. pyrifolia* هستند. گلابی آسیایی به شرقی و ژاپنی نیز معروف است. برخی از ارقام آسیایی از گونه *P. ussuvienisi* هستند. میوه این گونه کیفیت کمتری از *P. pyrifolia* دارد ولی مقاوم به سرما است.

تفاوت گلابی آسیایی و اروپایی: گلابی آسیایی سیبی شکل هستند و گوشت آنها حالت دونه دونه دارد و معروف به گلابی شنی هستند زیرا سلولهای اسکروئیدی زیادی دارند. در ایران گلابی آسیایی، گلابی سبیدی معروف است.

ارقام خارجی (Bartlett) که به ویلیامز نیز معروف است) *Conferense, Hardy, Comice, Bose*.

ارقام ایرانی: شاه میوه اصفهان، شاه میوه کرج، گلابی زود رس، گلابی سرد رود، گلابی پیغمبری، گلابی کوه کنج که ارقام شاه میوه کرج و اصفهان بیشتر کشت می شود.

به (*Oblonga*): تعداد کروموزوم آن $2n=2x=34$, $X=17$ است که به صورت دیپلوئید است. تخمدان چند برچه ای که هر کدام با تخمک زیاد و میوه از نوع پوم در دنیا بیشتر پایه، پاکوتاه کننده استفاده می شود. برخی از ارقام آن برای تولید کمپوت، مربا و ژله است و بزرگترین تولید کننده آن آرژانتین و ایران است. ارقام خارجی (*Smyrna, pineapple, champion, orange*) ارقام ایرانی: به گورتون اصفهان، به نیشابور، به ترش آذربایجان.

هسته دارها Stone fruits از خانواده *Rosaceae* بوده و زیر خانواده *Pronoideae* جنس *Prunus* و $2n=16$ دارای تخمک میانی هستند تخمدان یک برچه ای است، دارای ۳ تخمک که یکی از آنها تبدیل به بذر می شود. گلها تکی، گل کامل، میوه شفت و برای تشکیل میوه بایستی لقاح صورت گیرد *Prunus* در حدود ۲۰۰ گونه دارد و سه زیر جنس معروف جنس *Prunus*:

۱- *Amygdolus* هلو و بادام ۲- *Prunophora* آلو و زردآلو ۳- *Cerasus* آلبالو و گیلاس؛ جنس *Amygdolus*: این دو گونه قابل پیوند به هم بوده و همچنین دانه گرده آنها با همدیگر سازگار است و هر دو از جنس دیپلوئید هستند ($2n=16$).

هلو (*P. persica*): درخت کم عمر است و متوسط عمر آن ۱۰ سال است و حالت هسته جدا (*Cling stons*) در مقایسه با هسته چسبیده یک صفت مطلوب است. حالت هسته جدا، سفیدی گوشت و کرک دار بودن پوست میوه، تک ژنی بوده و به صورت غالب کنترل می شود یعنی اکثر ارقام هلو خود بارور هستند ولی برخی ارقام مانند: *J.H.Hal, Kandoca, Mikodo, Alamar*, *Halberta* خود عقیم (*Self stvile*) هستند. شلیل از گونه هلو است. شلیل یک هلو جهش یافته که ژن کرکدار بودن ندارد.

ارقام خارجی: G.H.Heal, Dixived, Shusta, Alberta, Red haven که رقم Red زود رس بوده و از ارقامی است که هسته نیمه چسبیده است و ارقام آلبرتا، شوستا و دیکسود از ارقام میان رس و رقم G.H.Heal از ارقام دیر رس هسته جدا است.

ارقام داخلی: هلو سرخ و سفید مشهد، هلو سفید و زرد، هلو انجیری (Donnate Peach).

بادام (P.amygdalose): دیپلوئید می باشند و تعداد کروموزوم آن $2n=16$ است. بومی آسیای غربی و نواحی گرم و خشک بوده و گیاهی خود عقیم است و برای گرده افشانی و تلقیح نیاز به گیاهان گرده زا دارد. این گیاه نسبت به جابجایی حساس و در مناطق خشک و کشت های دیم بذر را در همان محل می کارند.

ارقام خارجی: Peeliess, Drak, Franis, Neplusultera, Non Pariel رقم Non Pariel دارای ریزش جوانه (Bud failure) است که یک عیب به حساب می آید، که این امر در مناطق گرم صورت می گیرد. این رقم به دلیل گرم بودن هوا و حساس بودن به ریزش جوانه چندان در ایران مورد کشت کار قرار نمی گیرد.

ارقام ایرانی: سفید، مامایی، سحر، شکوفه، یلدا، منقا و محبعلی؛ که ارقام سحر، شکوفه و یلدا از ارقام اصلاح شده می باشند.

آلو (ریز جنس Prunophora و (آلو خشکباری Prune و آلو تازه خوری Plum)

آلو به دو دسته ۱- (Prunocerasus آلو های آمریکایی) ۲- (Euprunus آلو اروپایی) تقسیم می شود. آلو پرونوسوس دارای ۲-۵ گل در خوشه دارد و آلو ایپرنوس ۱-۲ گل در خوشه دارد. آلو آمریکایی دیپلوئید $2n=16$ هستند و اغلب خود عقیم بوده و نیاز به درختان گرده زا دارند. برای مصرف تازه خوری مرغوبیت زیادی نداشته و اکثرا برای تهیه مربا، ژله با به عنوان پایه استفاده می شود. آلو شرقی (ژاپنی) به ندرت گل می دهد. گونه های آلو آمریکایی عبارتند از (P.mansonian, P.mavitima, P.nortalana, P.nigra, P.americana) و گونه های اروپایی: این گونه خود بارور (خود سازگار) هستند. معروفترین آلو $P.domestica$ و تعدا کروموزوم آن $2n=6x=48$ هگزاپلوئید است و $2n=48$ P.inisitita و $2n=16$ P.cerasifera و $2n=48$ P.spinosa گفته می شود که گونه domestica از مضاعف شدن یک تری پلوئید عقیم بین گوجه سبز و نوعی گوجه وحشی $P.cerasifer \times P.spinose$ به دست آمده است. که با دو برابر شدن خود به خودی $2n=24$ گونه $P.domestica$ $2n=6x=48$ به وجود آمده است.

ارقام اروپایی: Victoria تازه خوری Rein clude تازه خوری (Agen, French, Itailan خشکباری)

آلو های شرقی (ژاپنی): گونه $X=n=8$ P.salicina و $2n=16$ (دیپلوئید) خود نابارور هستند. منشاء اصلی این آلو ها چین بوده و پوست خشن تری نسبت به سایر آلو ها دارند و میوه های مخروطی کشیده اند. ارقام قطره طلا (Methley, Santarosa (Shiro

زرد آلو (P.avmeniaca): بومی شمال شرقی چین و سیبری است. $2n=16$ دیپلوئید خود سازگار (خودبارور) بوده و در مناطقی که

سرمای دیر رس بهاره نداشته باشد قابل کشت است. ارقام خارجی: Perfection, Riland, Royal, Tilton, Blenheim

ارقام ایرانی: شکرپاره (زود رس)، جهانگیری، نصیری، نوری، ضیاءملکی و شاهرودی (دیر رس).

زیر جنس *Cerasus* آلبالو و گیلاس این دو گونه با هم قابل پیوند بوده و گرده آنها با هم سازگار است.

گیلاس (*P. avium*) $2n=16$ دیپلوئید گیاهی خود عقیم بوده ارقام خارجی معروف *Nopoleon*, *Bing*, *Lambert* این سه رقم با هم دگر ناسازگارند *Stella* و *Eagle* (تنها رقم خود بارور) ارقام ایرانی معروف گیلاس (تک دانه یا سیاه، مشهد، گیلاس سیاه شبستر، گیلاس صورتی لواسان (زود رس تر) و زرد دانشکده کرج).

آلبالو (*p. cerasus*): $2n=4x=32$ (تتراپلوئید) و یک گیاه خود بارور است اکثر ارقام. این گیاه از تلاقی $\text{♂} P. arvium (m=16) \times \text{♀} p. fruticosa (2n=32)$ (گرده افشانی کاهش کرموزمی نیافته) گیلاس (*Sweet cherry*) و گونه وحشی *Gourd cherry* بدست آمده است.

مقاوم به سرما است که این صفت را از این گونه به ارث گرفته است. از تلاقی گیلاس و آلبالو (والد نر) گیاهی به نام گیلاس دورنگ حاصل می شود، که بیشتر شبیه گیلاس است.

ارقام معروف آلبالو: *English Morello*, *Early Richomnd*, *Mont Morency* (رقم مجاری *Buttermo*)

انجیر (*Ficus carica*) از خانواده *Moraceae* و $2n=26$ (دیپلوئید) $n=13$ منشاء آن آسیای غربی بوده و ارقام انجیر از نظر نیاز به گرده افشانی به دو دسته تقسیم می شوند: ۱- ارقام پارتنوکارپ بدون عمل گرده افشانی قادر به تولید میوه اند. ۲- ارقامی که برای تولید محصول خود یا برای تولید محصول دوم خود حتماً نیازمند به گرده افشانی هستند.

(*Smyrna fig*, *Sanpedro fig*, *Common fig*). *Smyrna fig* محصول اصلی آنها، محصول دوم آنها است و حتماً بایستی از طریق گرده افشانی و لقاح تولید شود. محصول اول این انجیر بسیار کمتر بوده، و به صورت پارتنوکارپ تولید می شود و کیفیت خوراکی کمی دارد و در اکثر موارد ریزش پیدا می کند. *Sanpedro fig*: در این انجیر محصول اصلی، محصول اول می باشد که در تیر ماه برداشت می شود (پارتنوکارپ) و محصول دوم در مرداد ماه و شهریور برداشت می شود. محصول دوم کمتر بوده از طریق لقاح و گرده افشانی تولید می شود. (این انجیر در ایران وجود ندارد). *Common fig* یا انجیر معمولی: در این نوع انجیر محصول اصلی محصول دوم می باشد و برخی ارقام مقدار کمی میوه به صورت محصول اول تولید می کنند. هر دو محصول اول و دوم به صورت پارتنوکارپ تولید می شود. ارقام معروف: از میری ایران و رقم سبز رنگ (خشکبار). انجیرهای تر سیاه، شاه انجیر، انجیر می، زرد پوست پیازی، المی (جزء تر معمولی اند) از میری و محصول دوم سن پرود نیاز به تلقیح دارند.

عمل گرده افشانی را در انجیر اصطلاحاً *Caprification* می نامند، که این عمل توسط یک زنبور ریز به نام *Blasto phoga psense* صورت می گیرد. **گردو**: از خانواده *Juglandaceae* و گونه *Juglans regia* $n=16$ و $2n=32$ دیپلوئید است. دارای دیکوگامی است و حالت پروتاندری دارد (گل نر زودتر باز می شود) از گونه های معروف دیگر *J. nigra* (گردوی سیاه) *J. seiboldiana* (گردوی ژاپنی) و

J.cinera (Butter nut). ارقام معروف ایرانی: رقم گردو در واقع نداریم ولی می شود گفت ژنوتیپ (توده محلی) داریم گردوی نوک کلاغی، یک نوع ژنوتیپ است. گردوی ضیاءآبادی، نوشهری و

ارقام معروف خارجی: در فرانسه *Franguette* که گل دهی انتهایی یا *Terminal* دارد. (جانبی یا *Lateral*)

C.illionensis : معروف ترین گونه آن *Carya spp.* پکان یا گردوی آمریکایی *Payne placnta, Ashley, Eureka, Hartly* است که هم دیپلوئید دارد و هم تتراپلوئید $4n=6$, $2n=32$, $n=16$ پوست صاف دارد و گرمسیری است. منشاء آن آمریکا است تک پایه، خزان پذیر، گل همزمان با برگ می رسد دارای دیکوگامی است. (عدم همزمانی رسیدن گل‌های نر و ماده)

فندق *Corylus arelana*: از تیره *Betulaceae* تعداد کروموزوم ۱۴ است و گیاهی دیپلوئید است ($2n=28$, $n=14$) که فندق های دنیای قدیم یا اروپایی هستند و فندق های آمریکای شمالی یا دنیای جدید *Hazelnut* گویند. گل آذین نر در فندق شاتون است و گل آذین ماده شبیه کلاپرک است که گلها در جوانه فلس دار هستند و فقط خامه قرمز رنگ آنها بیرون است تخمدان با یک تخمک در هر خانه، میوه فندقه یا فرابر چوبی، گل‌های نر و ماده در اواسط زمستان و اوایل بهار ظاهر می شوند فندق یک گیاه خود عقیم و دیکوگام است. معروف ترین رقم در آمریکا *Barcelona* و گرده زای آن *Daviana* است، رقم گرده زای دیگر *Duchitly* است که *Duchitly* که از نظر زمان یک کمی با *Barcelona* فرق دارد. اصلی ترین کشور تولید کننده فندق ترکیه است که معروف ترین رقم آن *Tombul* است.

پسته *Pistacia*: $2n=30$, $n=15$ گل آذین خوشه مرکب، گیاه دو پایه، گلها بدون گلبرگ، میوه شفت خشک، ۸ گونه اقتصادی دارد که معروف ترین رقم آن *Vera* است در آمریکا مهم ترین رقم کرمان است و معروف ترین رقم نر آنها *Peter* است در اروپا از *P.terebintus* به عنوان گرده زا استفاده می شود.

ارقام ایرانی را بر حسب شکل تقسیم بندی می کنند: کله قوچی، بادامی، ازحدی و ممتاز

قارچ آسپرژیوس روی درخت زنده و منشاء آن خاک است میوه های که با زمین تماس دارند و یا نخودی هستند این قارچ روی آنها وجود دارد و تولید سم می کند.

توت فرنگی: گونه تجاری آن *Fragana ananassa* $n=7$ و $8n=56$ اکتاپلوئید است. گل آذین گرز دوسویه، توت فرنگی های قدیم اکثراً دو پایه بودند و توت فرنگی های جدید هرمافرودیت است. این گونه از تلاقی دو گونه زیر به وجود آمده است.

$F. \text{virginiana} \times F. \text{chiloensis} = F. \text{ananassa}$ توت فرنگی را به دو رقم معروف تقسیم می کنند:

۱- ارقام *June bearing* (بهاره) ۲- ارقام *ever bearing* (یا همیشه بارده)

تمشک *Rubus spp.* $n=7$ و $2n=14$ و $12n=84$ دو گونه مهم *R.idaeus* تمشک قرمز که اروپایی ها به آن *Rasp berry* می گویند و *R.occidentalis* تمشک سیاه هر دو دیپلوئید هستند و سیاه توت *R.ursinus* که تنوع کروموزومهای آن زیاد است که از $2n$ تا $12n$ دارد جوانه گل آنها مرکب است و گل آذین نا محدود دارند.

انگور (*Vitis vinifera*): گل آذین خوشه مرکب، میوه سته، گل پلی گام است یعنی هم گل نر دارد هم ماده و هم نر و ماده، تخمدان دو برچه ای در هر خانه دو تخمک، تخمدان فوقانی، گلبرگها از راس به هم چسبیده اند و تشکیل *Caliptera* یا *Cap* را می دهند که زمان باز شدن گلها این *Caliptera* می ریزند دو زیر جنس دارد:

۱- *Moscadineae*: $2n=40$ و $n=20$ تعداد حبه ها روی خوشه کم دارند، حبه ها در هنگام رسیدن می ریزند و در محل گره های ساقه فاقد صفحات عرضی یا دیافرگم هستند. از طریق قلمه به سختی ریشه دار می شوند، از طریق خوابانیدن تکثیر می شوند کیفیت خوراکی آنها پایین است بیشتر به عنوان پایه استفاده می شوند مقاوم به شته فیلوکسرا هستند، و دو پایه هستند دو گونه مهم آن *V.munsoniana* و *V.rotundifolia* است.

۲- *Eurite*: $n=19$ و $2n=38$ خوشه ها دارای حبه زیاد هستند که در زمان رسیدن نمی ریزند از طریق قلمه ریشه زیاد می شوند، دارای صفحه عرضی یا دیافرگم در محل گره ها هستند انگر خوراکی در این دسته قرار دارد. *V.vinifera* است از گونه های دیگر *V.rupestris*, *V.riparia*, *V.berlandieri* دو جنس *Moscadineae* و *Eurite* قابلیت تلاقی ندارند.

خرمالو (*Diospyros ospyru*) $n=15$, $4n=60$, $6n=90$ گون خوراکی آن *D.kaki* است خرمالوی ژاپنی یا چینی مطرح است خرمالو دوپایه است، گل ماده منفرد، گل نر به صورت گرزن تخمدان ۱۲-۴ برچه، میوه سته خاص مناطق نیمه گرمسیر است ارقام *non astrigent* یا غیر گس مهمتر اند، پارتنوکارپ هستند میوه ها فاقد بذر، گوشت روشنتری دارند و بذر دارها گوشت تیره تری دارند و بذر دارها شیرین تر هستند. (بذر ها گرده افشانی نمی شود) *D.lotus* یا خردمندی به عنوان پایه استفاده می شود بذر آنها را کاشته و سال بعد خرمالو را روی آن پیوند می زنند و رقم دیگر در آمریکا *D.virginiana* است.

انار: از خانواده *Punicaceae* و گونه *Punica granatum* دیپلوئید $n=8$ و $2n=16$ تخمدان تحتانی یا نیمه تحتانی، پوشش خوراکی دور بذر را *Aril* می گویند و منشاء آن را پوسته تخمک (*Testa*) است.

در انار دو نوع گل وجود دارد: ۱- گل علفی ۲- گل مثمر

گل‌های علفی معمولاً کوچکتر هستند و حالت مخروطی شکل دارند و در محل انتقال به دمگل باریک هستند گل‌های مثمر بزرگتر هستند حالت کوزه ای شکل دارند و در محل اتصال به دمگل قطور هستند در گل‌های علفی کلاله کوتاه است و پایین تر از پرچم ها قرار دارد در گل‌های مثمر کلاله ها سبز و بالاتر از پرچم ها قرار دارند.

عنباب: از تیره *Rhamnaceae* و گونه آن *Ziziphus jujube* و $n=12$ و $2n=24$ میوه شفت دارای گل‌های زرد رنگی که برای حشرات جذاب است و میوه دارای ویتامین C بالای است و خواص داروی دارد.

پایه های درختان میوه:

Root stock یا Stock (پایه)، پیوندک Scion، میان پایه Inter stock

اهداف کمی استفاده از پایه ها: ۱- کنترل رشد درخت یا ایجاد پا کوتاهی از اصلی ترین اهداف ۲- افزایش محصول ۳- مقاومت به شرایط نامساعد خاک ۴- مقاومت به آفات و بیماریها ۵- زود باردهی (Precocity) ۶- سهولت تکثیر ۷- استقرار بهتر در خاک (Good anthing) استقرار ancoraye

Compatibility سازگاری پیوند: یک اتصال رضایت بخش بین پایه و پیوندک به طوری که رابطه مطلوبی از نظر رشد و باروری گیاه به وجود آمده و اختلالی در فیزیولوژی گیاه ایجاد نگردد.

ناسازگاری In Compatibility: انواع مختلفی دارد:

ناسازگاری فیزیکی: ناسازگاری گلابی بارتلت روی به و یا گیلان بر روی آلبالو این ناسازگاری های فیزیکی، به علت تفاوت در رشد گیاه است که سبب عدم برقراری ارتباط مناسب آوندی می شود.

ناسازگاری فیزیولوژیکی: به دلیل اختلاف در رشد نیست مثل گلابی بارتلت روی شرقی یا *P.pyrifolia* یا *P.serotina* که میوه حاصله میتلا به سیاه شده یا سخت شدن کاسه گل می شود.

ناسازگاری با تأخیر: گاهی آن را جزء ناسازگاری نمی دانند به عنوان مثال پیوند *J.regia* یا گردویی ایرانی بر روی *J.nigra* گردوی سیاه یا هیبرید های آن پیوند می شود در اثر ابتلاء به بیماری ویروسی به محل اتصال پایه و پیوندک آمده و سبب تخریب آوند ها و ایجاد یک خط سیاه Black line می شود و بعد از یک یا دو سال موجب شکستن پیوند می شود.

گلابی های معمولی یا اروپایی *P.communis* بر روی گلابی های شرقی *P.pyrifolia* در اثر یک بیماری که در اثر پسپیل گلابی منتقل می شود نهایتاً بعد از چند سال موجب تخریب آوند ها و از بین رفتن درخت می گردد که تحت عنوان زوال گلابی Pear decline می شناسند. ریشه درختان پیوندی از پایه منشاء می گیرد میزان رشد و تحمل درخت به انواع مختلف خاک، مقاومت به امراض و آفات خاکزی، جذب و توازن مواد غذایی، سازگاری پایه و پیوندک، راندمان محصول و کیفیت محصول به طور مستقیم و غیر مستقیم تحت تاثیر ریشه بوده و از این نظر اهمیت پایه ها را می توان به خوبی درک نمود.

تاثیر پایه ها روی عملکرد:

۱- باعث زود باردهی می شود و از این طریق محصول تجمعی باغ را افزایش می دهد.

۲- راندمان عملکرد بالا

	G.D M27	G.D پایه بذری
سال اول	5ton/h	
سال دوم	12ton/h	
سال سوم	25ton/h	
سال چهارم	30ton/h	
سال پنجم	40ton/h	5

عملکرد درختان میوه بر روی پایه های بذری بیش از عملکرد آنها بر روی پایه های پا کوتاه است ولی راندمان عملکرد درختان میوه یعنی میزان تولید میوه به سبب درخت در پایه های

پاکوتاه بیش از پایه های بذری می باشد بنابراین با توجه به اینکه پایه های کوتاه علی رغم جثه کوچک، میوه خوبی تولید می کنند باید گفت علی رغم اینکه محصول یک تک درخت میوه بر روی پایه های بذری بیش از یک تک درخت میوه بر روی پایه پاکوتاهی می باشد. ولی محصول کل باغ از زمانی که از پایه پاکوتاه استفاده می شود بیش از زمانی است که از پایه بذری استفاده می شود.

پایه های سیب Apple root stocks :

اولین پایه در مؤسسه ایست ماینگ در انگلستان معرفی شد توسط آقای هاتون در سال ۱۹۱۳ که ۱۲ تا بودند و بعد پایه های دیگری هم اصلاح شد که جمعاً ۲۷ تا پایه شدند پایه های M_7, M_9, M_{27}, M_{26} E.M. اکثراً در دنیا استفاده می شوند M_7 کمتر استفاده می شود. پایه های مالینک حساس به یک نوع شته مومی به نام *Eriosoma* بودند برای از بین بردن این مشکل پایه های مالینک را با یک پایه مقاوم به شته مومی به نام *Northern spy* تلاقی دادند و یک سری پایه های جدید با نام مالینک مرتون *Malling* (MM) Merton که ۱۶ تا هستند و از MM_{116} تا MM_{101} هستند دو تا از بقیه مهم تر هستند (MM_{106}, MM_{111}).

M_{27} در ایران جواب نمی دهد چون حساس به خشکی و کمبود مواد غذایی در خاک است.

$M_{27} < M_9 < B_9 < M_{26} < M_7 < MM_{106} < M_4 < MM_{10}, M_2$ از نظر قدرت رشد.

پایه بذری: ($M_4, M_{16}, MM_{104}, Rabusta_5, Alnarp_2$) از نظر قدرت رشد ($M_4, M_{16}, MM_{104}, Rabusta_5, Alnarp_2$) از نظر قدرت رشد ($M_{27} < M_9 < M_{26} < M_7, MM_{106}, MM_{111}$).

پایه $Robusta_5$ یک پایه کانادایی است پر رشد و مقاوم به آتشک.

پایه $Alnarp_2$ اصلاح شده در سوئد و پر رشد است.

پایه های $M_{27-26-9-7}$ سیستم ریشه ضعیف و شکننده دارند و احتیاج به قیم دارند پایه های MM_{106}, MM_{111} در دو یا سه سال اول نیازمند قیم نیستند. پایه های M_7 و M_9 تولید پاجوش خیلی زیادی می کنند. (*Dwaef* یعنی پایه کوتاه) M_{27} خیلی پا کوتاه است. پایه های MM_{111}, MM_{106}, M_7 پایه های نیمه کوتاه هستند که گاهی به MM_{111} پر رشد هم می گویند.

پایه ها معمولاً هر چه پایه کوتاه تر باشند زود بارده تر هستند از این جهت زود بارده ترین M_{27} است که در سال دوم میوه می دهد. پایه M_9 در سال دوم تا سوم میوه می دهد M_{26} در سال سوم و چهارم میوه می دهد و پایه های MM_{111}, MM_{106} از سال سوم تا پنجم میوه دهی دارند. هر چه پایه زودتر میوه بدهد زود تر از بین می رود.

پایه های M_9 که از متداولترین پایه های دنیا است به صورت تصادفی در فرانسه انتخاب شد و تحت نام *Jawne demetz* خوانده می شود اندازه درختان این پایه ۳۰-۲۵ درصد ارتفاع درختهای بذری را دارد. ریشه های ترد شکننده دارد و نیازمند قیم زیاد است، زود بارده، پربار، حساس به آتشک، حساس به خشکی، نسبتاً مقاوم به رطوبت خاک و مقاوم به پوسیدگی یقه یا طوقه است.

M_{26} : از تلاقی $M_9 \times M_{16}$ به وجود آمده است. زود بارده، درختان این پایه ۴۰-۵۰ درصد ارتفاع درختان بذری را پیدا می کنند، پا کوتاه است استقرار بهتری از M_9 دارد ولی نیازمند قیم می باشد، حساس به آتشک، حساس به رطوبت خاک و حساس به پوسیدگی طوقه.

M_{27} : از جدید ترین پایه ها از تلاقی $M_{12} \times M_{13}$ به وجود آمده است. پایه خیلی پاکوتاه کننده است، نیازمند قیم، خیلی زود بارده، حساس به آتشک و مقاوم به پوسیدگی طوقه. (M_{111} از همه مقاوم تر به خشکی و حساس به رطوبت)

MM_{106} : از تلاقی Northern و M_1 به وجود آمده است پایه شبیه پایه کوتاه است زود بارده، استقرار خوبی در خاک داشته و نیاز به قیم ندارد، مقاومت متوسطی به آتشک و پوسیدگی طوقه دارد.

MM_{111} : از تلاقی Northern $\times MI_{793}$ به وجود آمده است در مقابل شته مومی پایه نیمه قوی و یا نیمه استاندارد است احتیاج به قیم ندارد، بیشترین مقاومت به خشکی، و به رطوبت خاک حساس است حدوداً ۸۰ درصد رشد پایه های بذری را دارد و لیکن نسبت به پایه های بذری زودتر به بار می رود.

پایه های Budagorsky در روسیه اصلاح شدند که معروف ترین آنها B₉ یا Bud₉ است که پایه پاکوتاه کننده است کمی درشت تر از M_9 است ولی نسبت به سرما و پوسیدگی طوقه مقاومتر از M_9 است.

بقیه پایه ها Ottawa با نام کانادایی، پایه Polland یا پایه خیلی پاکوتاه کننده، P لهستانی P_{22} و Michigan (MAC)

پایه های گلابی:

۱- خود گلابی: دارای مقاومت بسیار خوبی به خاکهای با زهکشی ضعیف و بافت سنگین در مقایسه با سایر درختان میوه است و کلاً شرایط افراط و تفریط رطوبت در خاک را خوب تحمل می کند یک عارضه در گلابی به نام زوال گلابی Pear decline که عامل آن مایکو پلاسما است و توسط پسیل گلابی منتقل می شود. عامل بیماری را توسط آوند آبکش به طرف محل پیوند می رود و آوند های آبکش را در زیر محل پیوند از بین می برد و انتقال مواد غذایی را به ریشه مختل کرده و درخت کم کم از بین می رود. یکی از گونه های مقاوم به این عارضه پایه $P. betulifolia$ است که بیماری آتشک یا Fir blight در دانه دارها دیده می شود که حساس ترین درخت به آن به و بعد گلابی و بعد سیب است. دو گونه مقاوم به آن $P. calleryana$, $P. ussuriensis$ است.

۲- پایه به: برای گلابی پایه پاکوتاه کننده است و در ایست مالینگ پایه های به را اصلاح کرده اند، که از Q_g تا Q_a نام گذاری شده اند که دو پایه Q_a و Q_c در دنیا بیشتر از بقیه مورد استفاده قرار می گیرد.

از پایه های پاکوتاه دیگر پایه زالک، زبان گنجشک کوهی یا Sorbu و یک پایه از خود گلابی به نام $Pyrus fauriei$ که خیلی کوتاه کننده است از خود $P. communis$ نیز پایه های پاکوتاه کننده دورگ اصلاح کرده اند مثلاً پایه اولدهام فارمینگل ۵۱ است که از تلاقی $OH \times F_{51}$ به دست آمده است. (به مقاومتش به خاکهای سنگین و با زهکشی ضعیف کمتر از گلابی است)

گلابی > به > $OH \times F_{51}$ > زالک قدرت پاکوتاه کنندگی

به و گلابی با هم ناسازگاری فیزیکی دارند و برای پیوند بعضی از ارقام مانند بارتلت از میان پایه های اولدهام استفاده می شود برای پیوند بر روی ززالک هم از میان پایه اولدهام استفاده می شود. درختان گلابی بر روی پایه گلابی نیازمند قیم نیستند ولیکن با توجه به اینکه ریشه به منشعب و شکننده است اگر گلابی را روی به پیوند بزنییم نیازمند قیم است درختان گلابی بر روی پایه به، $OH \times F_{51}$ و *P.callerinan* زود به با می روند چون پا کوتاه کننده هستند اینها باعث زود باردهی یا *Precocitiy* می شود راندمان عملکرد بر روی به و $OH \times F_{51}$ بیشتر است کیفیت میوه بر روی پایه های به *P.calleryana*, *P.communis*, *P.betulifolia* بیشتر است. گلابی بر روی پایه های *P.ussuriensis*, *P.pyrifolia* مبتلا به سیاه شدن و یا سفت شدن انتهای کالینکس یا کاسه گل می شود رقم *Anjo* بر روی *P. betulifolia* پیوند بزنییم میوه دچار عارضه کله چوب پنبه ای می شود.

پایه های گیلاس:

۱- پایه ملحب یا آلبالو تلخه *Prunus mahalab*: یکی از پایه های گیلاس است اصلی ترین پایه پایه ای است که در ایران استفاده می شود یک پایه نسبتاً پاکوتاه کننده است به خاک های سنگلاخی، خشک و شنی با تهویه مطلوب جواب می دهد مقاومت به خشکی بالا و مقاومت به رطوبت خیلی کم است.

۲- پایه مازارد *P.mazzard*: یک گونه از خود گیلاس است مرسوم ترین پایه در آمریکا ست و در دنیا پر رشد تر از ملحب است و خاکهای مرطوب را بهتر از ملحب تحمل می کند.

۳- پایه F_{12} در انگلستان اصلاح شد یک پایه کلونی از مازارد است (تکثیر غیر جنسی) پر رشد تر و قوی تر از مازارد است و نسبت به رطوبت خاک مقاومت بیشتری از مازارد دارد.

۴- پایه آلبالو از گونه *Prunus cerasus*: به خاکهای رسی و مرطوب مقاومت خوبی نشان می دهد، مقاومت به سرمای بالایی دارد دارای ناسازگاری فیزیکی با گیلاس است از این جهت از آن خیلی استفاده نمی شود.

۵- پایه *Colt*: یک پایه پاکوتاه گیلاس است که حساسیت شدیدی به گال طوقه ناشی از آگروباکتروم دارد.

۶- پایه *Gisella*: یک پایه پاکوتاه کننده برای گیلاس است.

خصوصیت پایه گیلاس	مازارد	ملحب	استاکتون مورد(نوعی آلبالو <i>P.cerasus</i>)
خاک مناسب	لومی شنی	شنی(خاک مرطوب را تحمل نمی کند)	لومی یا لومی رسی (بیشترین تحمل به خاک مرطوب)
سازگاری	خوب	خوب	ضعیف(پیوندک رشد بیشتری از پایه می کند)
استقرار در خاک	خیلی خوب	خیلی خوب	نیاز به قیم دارد
مقاومت به رطوبت	خوب	حساس	خیلی مقاوم
پاکوتاهی	پا بلند >	پاکوتاه >	پاکوتاه تر از ملحب
زمان به بار نشستن	دیر >	زود >	خیلی زود
مقاومت به خشکی	خوب	خیلی خوب	متوسط

به طور کلی مازارد پایه ای مناسب در خاکهایی که برای ملحب سنگین است در مورد ملحب درختان کمی کوچکتر به وجود آمده و زود تر و سنگین تر هم بار می دهد و به طور کلی در مورد استاکتون هر دو درخت نیمه پاکوتاه و زود بارده ترین پایه بوده و استقرار درخت در خاک ضعیف می باشد.

پایه های آلو:

۱- پایه هلو از یک رقم خیلی خوب به نام Lovell استفاده می شود در خاکهای با زهکشی خوب و بافت درشت رشد خیلی خوبی دارند. گوجه میروبالان *P.ceracifera*، آلوی ماریانا از تلاقی *P.ceracifera*×*P.munsoniana* است. پایه های آلو شامل گوجه میروبالان انواع آلوی ماریانا و پایه GF₄₃ (نوعی آلو است). خاکهای ضعیف و با زهکشی ضعیف را بهتر از پایه های مثل هلو و یا زرد آلو و بادام تحمل می کند در شرایط غرقاب یا کمبود اکسیژن ریشه درختان آلو تولید سیانید هیدروژن کمتری در مقایسه درختانی مثل زردآلو و بادام تولید می کند. و به این جهت ریشه آنها در این شرایط دچار خسارت و آسیب دیدگی می شود.

پایه های گوجه میروبالان و بادام مقاومترین پایه ها به زبانی عنصر بر در خاک هستند. درختان بادام دارای بالاترین مقاومت به نکرروز ناشی از زیادی آهک در خاک می باشند. استفاده از پایه هلو باعث کاهش عمر درخت آلو می شود گفته می شود اگر قبلاً در خاک از پایه هلو استفاده شده است برای احداث باغ جدید بهتر است که مجدداً از پایه هلو استفاده نگردد. ریشه های هلو باعث تجمع آرسنیک در اطراف خود می شود و اگر غلظت آرسنیک در محل ریشه بیشتر از 25ppm شود باعث خسارت به درختان می شود. و سبب رشد ضعیف درختان، برگهای رنگ پریده، و سوراخ شدن برگ درختان می شود. پایه St-Jullian از گونه *P.insititia* است پایه ای کوتاه کننده هم برای آلو و هم برای زردآلو استفاده می شود.

انواع کلونهای میروبالان و ماریانا > نهال بذری هلو > *P.insititia* > mariana 2624 قدرت پاکوتاه کنندگی.

پایه های هلو و شلیل:

مرسوم تری پایه هلو است از ارقام پر رشدی مثل Halford, Lavell استفاده می شود. هلو حساس به نماتد است. دو پایه از خود هلو اصلاح شده است که مقاوم به نماتد است به نام های Nemored, Nemoguard. در پایه بادام و زردآلو اگر چه به نکرروز ناشی از آهک خاک مقاومتر از هلو هستند ولی به علت ناسازگاری به عنوان پایه برای هلو استفاده نمی شود. هلو را می توان به عنوان پایه برای بادام و زردآلو استفاده کرد ولی هلو بر روی بادام و زردآلو ناسازگار است. زردآلو و بادام با هم ناسازگاری دارند.

پایه های زد آلو:

بهترین پایه خود زردآلو است ولی گاهی از پایه هلو و آلو نیز برای زرد آلو استفاده می شود. استفاده از پایه هلو برای زردآلو سبب کاهش عمر درخت می شود یک زردآلو به نام زردآلوی تاج آویزان Hanging crown apricot مشتمل بر پایه، میان پایه و پیوندک است. پایه گوجه میروبالان: میان پایه ها از یک رقم خاص آلو به نام آلوی درگزی و رقم زردآلو به عنوان پیوندک استفاده می شود شاخه های

درخت کاملاً افقی می شوند و بعد از میوه دادن در اثر وزن میوه شاخه ها آویزان می شود و باعث می شود که امکان کشت متراکم تر درخت وجود داشته باشد و یا می توان Inter planting یا میان کاری زردآلو استفاده کرد که زردآلو را میان بادام می کارند.

پایه های بادام:

بهترین پایه خود بادام است دارای مقاومت بسیار خوبی به خاکهای خشک و سنگلاخی، زیادی بر و آهک خاک و کم آبی و حساس به خاکهای سنگین و با زهکشی ضعیف است در خاک های مرطوب و نیز خاکهای که نماتد زیاد است از پایه هلو استفاده می شود. یکی دیگر از پایه هایی که برای بادام و هلو استفاده می شود ولی برای بادام بیشتر است پایه های هلو و بادام است که هیبرید بین دو پایه مرسوم هلو و بادام GF₆₇₇ و GF₅₅₆ هستند که خود پر رشد هستند ولی GF₆₇₇ پر رشد تر است یکسری خصوصیات مثبت هلو بادام را با هم دارند از همه پر رشد تر هستند، مقاوم به خشکی، خاکهای آهکی و زیادی بر در خاک هستند سازگاری خیلی خوب هم با هلو هم بادام دارند.

پایه های گردو:

گردو ایرانی یا انگلیسی بهترین پایه ها برای خود گردو است از دیگر پایه ها گردوی سیاه J.nigra است که مشکل خط سیاه Black line و پیچیدگی برگ (CLV) را دارد پایه دیگر J.hindsil که مقاوم به شوری خاک و آب آبیاری است که پایه های هیبرید به نام پایه Paradox وجود دارد که از تلاقی J.regia×J.hindsil به وجود آمده است. که مناسب برای خاک های ضعیف در تپه ماهورها و لیکن هر سه پایه حساس به Black line است (J.hindsil, J.nigra) است.

پایه های پسته:

از گونه های وحشی Pistasia vera استفاده می شود از بادامی ریز سرخس و قزوینی که از P.vera هستند استفاده می شود از بنه P.mutica از P.terebintus که معمولاً در خارج استفاده می شود.

پایه های خرمالو:

روی خود خرمالو رشد خیلی خوبی دارد و میوه های خوبی هم دارد، و میوه دهی آن هم خوب است ولیکن دارای ریشه عمیق با انشعابات جانبی کم و لذا حساس به جابجایی است. پایه خردمندی یا D.lotus اصلی ترین پایه خرمالو در ایران است بسیار پر رشد مقاوم به خشکی، ریشه های فرعی زیادی تولید می کند و لذا قابل انتقال است حساس به خاکهای با زهکش ضعیف است. D.virginiana سازگار با اکثر ارقام است مقاوم به زهکشی ضعیف و همچنین مقاوم به جابجایی است میزان محصول درخت را کاهش می دهد.

احداث باغ Orchard Establishment :

۱- انتخاب محل باغ: نیاز سرمایی درخت، منطقه ای که ما کشت کنیم سرمای زمستانه باید به حدی باشد که نیاز سرمایی درخت را تامین کند اگر زمستان گرم باشد به طور غیر عادی چند اشکال برای درخت ایجاد می شود:

الف) گلدهی را به تاخیر می اندازد (ب) درصد گلدهی و تشکیل میوه Frouit set کاهش می یابد

۲- دمای حداقل زمستانه و وجود سرمای دیر رس بهاره: بر روی بقاء و سلامت گیاهان تأثیر گذار است میوه های منطقه گرمسیر توصیه می شود که در مناطقی که دمای آن به ۵- می رسد کشت نکنیم و سرمای دیر رس بهاره بر روی عملکرد و خسارت روی گلها مهم است در مناطقی که سرمای دیر رس بهاره دارند باید از کشت درختانی که زود گلده هستند جلوگیری کنیم مثل بادام، زردآلو، هلو و آلو. ۳- دما و نور مناسب در فصل رشد: معتدل خنک مناسب برای سیب، گیلاس، آلبالو، گردو، آلو و گلابی و معتدل گرم مناسب برای به، هلو، شلیل، بادام، زردآلو، انار، انجیر و فندق. در مناطقی که دمای بالای ۳۸ دارند یا آفتاب شدید دارند دچار سیاه شدن مغز می شوند زمان رسیدن گردو یعنی اواخر تابستان اگر خیلی خنک باشد و یا بارندگی آخر فصل داشته باشیم گردوها مغز آنها چروکیده و قهوای می شود سیب در مناطق با تابستان گرم دارای کاهش عملکرد و کاهش کیفیت است.

رنگ میوه، انبار داری ضعیف، هسته دارها در شرایط آب و هوایی گرم صمغ زایی آنها زیاد می شود. انار در شرایط آفتاب شدید باعث تیره شدن پوست و عدم رنگ گیری دانه ها می شود در زیر منطقه پوست سیاه شده. پسته نیازمند تابستان های گرم و طولانی است تا مغز آنها پر شود. (مرببات شمال دارای پوست نازک تر، پر آب و ترشتراند بخاطر آنکه نور کم است)

۴- طول فصل رشد: یعنی فاصله از آخرین یخبندان بهاره تا اولین یخبندان پاییزه از این نظر در ایران مشکلی نداریم ولی در دنیا مشکل ساز است به طور مثال پکان نیازمند فصل رشد طولانی است و یا گرانی اسمیت یک فصل رشد طولانی می خواهد که در ایران در کرج میوه خوبی می دهد (۲۰۰ تا ۱۸۰ گرم) ولی در اروپا به خصوص انگلیس همین رقم میوه خوبی ندارد (۱۴۰ تا ۱۲۰ گرم) در جنوب فرانسه پرتقال به دلیل طول فصل رشد کوتاه محصول خوب نمی دهد گاهاً طول فصل رشد با درجه روز Degri day و یا واحد گرمایی

Heat unit بیان کننده صفر فیزیولوژی گیاه- میانگین دمای روزها=درجه روز

۵- دوری و نزدیکی به آبهای سطحی: مخازن بزرگ آب های سطحی مثل دریا، دریاچه ها، و رودخانه های خیلی بزرگ می توانند سبب ملایم شدن هوا شده و لذا کشت میوه را در عرض های جغرافیایی نا مناسب امکان پذیر سازد بعضی از درختان مانند هلو، شلیل، بادام، زردآلو و گلابی برای به دست آوردن بهترین کیفیت نیاز به تابستان های خشک دارند که باید مد نظر قرار گیرد.

۶- شرایط خاک منطقه:

الف) زهکشی خاک: به طوری که درختان میوه خاکهای سنگین و با زهکشی ضعیف را تحمل نمی کنند.

ب) سطح آب زیر زمینی: سطح آبهای زیر زمینی حداقل باید ۹۰cm پایین تر از سطح خاک باشد به طوری که عمق خاک برای کشت درختان میوه باید یک تا دو متر باشد.

ج) ساختمان خاک: خاک باید فاقد لایه های سیمانی یا کفه های رسی بوده و یا این لایه ها در عمق حداقل ۱ متر به پایین قرار داشته باشد کفه های رسی Clay pan و لایه های سیمانی Hard pan. درختانی که به خاک های سنگین و با زهکشی ضعیف مقاومتر هستند: دانه دارها نسبت به هسته دارها مقاومت بیشتری دارند در دانه دارها مقاوم ترین درخت گلابی است بعد سیب و به یک مقدار حساس است. و در هسته دارها آلو، آلبالو، هر پایه ای از آلو نسبت به این شرایط مقاوم است و حساس ترین به خاک سنگین بادام است و زردآلو و گردو و به. یکی از مقاومترین درختان به زهکشی خا و غرقاب شدن خرما است.

عمدتاً درختان میوه خسارت آنها در خاک سنگین و شرایط غرقاب از فصل بهار و شروع فعالیت رشدی آنهاست که درخت نیازمند مواد و آب بیشتری نسبت به فصول دیگری است.

د) بافت خاک: بهترین بافت خاک لومی شنی است یا شنی لومی بعد سیلتی لومی و بعد شنی رسی، گلابی، آلو، آلبالو خاکهای به نسبت سنگین تر را تحمل می کنند بادام، زردآلو و گردو حساس به خاکهای سنگین هستند و گیلان و هلو حساسیت متوسطی دارد.

ه) PH خاک: ایدال ترین PH خاک ۵٫۵-۶٫۵ است در PH حدود ۶ بهترین PH برای جذب عناصر فلزی مثل آهن، منیزیم، مس، روی (کاتیون ها). هر چه PH بالا رود در جذب کاتیونها اختلال ایجاد می شود بسیاری از درختان را در PH=7/5 هم کشت می کنند که این افزایش PH می تواند باعث کاهش رشد، ایجاد علائم کمبود عناصر غذایی در برگها و تا حدودی باعث کاهش محصول گردد. درختان سیب، گلابی، بادام و زردآلو PH های بالا را بهتر از سایر درختان تحمل می کنند.

Fertigation: یعنی آبیاری درختان همراه با مخلوط کردن آب با مواد غذایی برای گیاه (Irrigation).

و) آهک خاک: سیب آهک را تا ۱۰٪ تحمل می کند و گلابی تا ۸٪ و به تا ۶٪ تحمل می کند. در دانه دارها به حساس ترین درخت به آهک خاک است زیادی آهک باعث نکرود گیاه و حالت ابلق شدن برگها می شود. و در هسته دارها مقاوم ترین بادام، زردآلو و آلبالو هستند و حساس ترین درخت به آهک زیاد خاک و PH خاک، هلو و بعد شلیل است.

ج) شیب زمین: اگر زمین شیبی حداکثر تا ۵٪ داشته باشد کشت درختان میوه بدون انجام عملیات مقدماتی چندانی قابل انجام است. ولیکن در شیبهای بالای ۵٪ کشت معمولاً روی خطوط تراز یا کنتور و گاهاً بر روی تراس انجام می شود.

(شیب ۵٪ یعنی در ۱۰۰ متر طول ۵ متر اختلاف ارتفاع وجود دارد)

۶- وجود بادهای غالب در منطقه: باد غالب (Prevailing wind) در صورتی یک منطقه باد خیز بوده و غالباً باد دارای جهت وزش مشخصی داشته باشند برای کشت در آن منطقه باید از درختان باد شکن استفاده کرد. باد شدید باعث افزایش تعرق و کاهش آب در گیاه شده: درخت کاهش رشد داشته و دیر میوه دهی دارد. فاصله بادشکن ها با درختان اصلی حداکثر 5m است.

علاوه بر نکات فنی مطرح شده بعضی نکات و جنبه های اقتصادی وجود دارد که حتی تأثیر آن بیشتر از نکات فنی است از جمله این مسائل می تواند در انتخاب منطقه برای کاشت یک درخت میوه خاص مد نظر قرار گیرد می توان به:

- ۱- قدرت جذب بازار ۲- وجود راه های ارتباطی و هزینه حمل و نقل ۳- ظرفیت سرد خانه های موجود در منطقه
- ۴- وجود کارخانه های تبدیلی یا فرآوری

آماده کردن محل باغ (Orchard preparation):

۱- تسطیح خاک Leveling: در زمانی که سیستم آبیاری از نوع سطحی می باشد ضروری است البته همه خاک ها نیازمند تسطیح نیستند در صورتی که یک خاک نیازمند تسطیح باشد بهتر است که ابتدا چاله های موجود در باغ با استفاده از خاکی که از بیرون آورده شده، پر شده و سپس اقدام به تسطیح باغ نمود.

۲- تهیه نقشه کاشت و تعیین محل کشت درختان: نقشه کاشت درختان در باغ و تعیین محل کاشت آنها در سطح وسیع با استفاده از دوربین های نقشه برداری و در سطح کوچک با استفاده از طناب و چوب های نشان انجام می شود اصولاً فاصله کشت درختان بر حسب میزان رشد، رقم میوه، نوع پایه مورد استفاده، حاصلخیزی خاک و نوع ماشین آلات مورد استفاده یا مکانیزاسیون تعیین می گردد.

۳- عملیات کاشت: معمولاً گودال کاشت به قطر ۷۰-۵۰ cm و عمق ۵۰ cm در خاکهای معمولی و یا عمیق ۱۰۰ cm در خاک های سنگلاخی و خشک و همچنین در کشت های دیم لازم است. گفته می شود بهتر است در زمان حفر گودال کشت ۲۵ cm خاک روی و زیری به صورت جدا تلمبار شود و در زمان کاشت نهال خاک روی را که حاصلخیز تر می باشد در اطراف ریشه ریخته و سپس خاک زیرین را بر روی آن می ریزند که بیشتر جنبه نگهدارنده دارد محل پیوند باید حداقل ۱۵-۱۰ cm در زمان کاشت بالای خاک قرار داشته باشد.

- هرس ریشه Habilage: در زمان کشت نهال باید ریشه های شکسته، له شده و یا بارشده غیر متعارف را حذف نماییم.

استفاده از قییم: به خصوص در مناطق باد خیز اهمیت دارد (در مقابل باد قییم قرار می گیرد و بعد نهال) قییم را با طناب به نهال گره نمی زنند بهتر است به صورت ۸ انگلیسی نهال و قییم نسبت به هم قرار گیرند. گفته می شود که بهتر است قوس پیوندک پشت به باد باشد و محل پیوندک روبه بار است.

ضد عفونی ریشه (Pralinage): برای این امر یک دوغاب تهیه می شود که شامل قارچ کش بنومیل حدوداً ۲۰۰ گرم - خاک نرم حدود ۶ کیلو و پهن الک شده ۳ کیلو گرم و آب حدود ۷۰ لیتر، که چون آب آن زیاد است حالت دوغاب دارد حدود چند ثانیه نهال را در داخل آن قرار می دهند به نحوی که یک لعاب اطراف ریشه را فرا گیرد این عمل هم به ضد عفونی ریشه کمک می کند و هم سبب حفظ رطوبت دور ریشه در مراحل اولیه کاشت می شود.

۴- آبیاری نهال: مرطوب نگه داشتن خاک اطراف ریشه نهال در مراحل اولیه کاشت اهمیت بالای دارد اصولاً آبیاری نهال باید سبک و با فاصله کم باشد که هم اطراف ریشه خشک نشود و هم اینکه نهال در حالت غرقاب قرار نگیرد.

۵- زمان کاشت نهال: کاشت پاییزه، کاشت بهاره کشت پاییزه در مناطق با زمستان ملایم که دارای بارندگی کافی می باشد انجام می گیرد در این روش کاشت ریشه ها تا بهار اصطلاحاً خود را گرفته و کمی رشد کرده و نهال کاملاً مستقر می گردد. کشت بهاره در مناطقی که زمستان های سرد و یخبندان دارند انجام می شود در این حالت معمولاً زمانی شروع به درخت کاری می کنیم که میانگین درجه حرارت حداقل به ۷ رسیده باشد. بهتر است درختکاری در زمانی که هوا ابری (در مقابل هوای سرد و صاف) و زمانی که نسیم ملایمی می وزد (در مقایسه با زمانی که وزش باد شدید است) انجام شود.

در مناطق معتدله کشت بهاره داریم (ایران) در پاییز هم نهال در دسترس نیست اگر امکان کشت وجود داشته باشد. در منطقه معتدله با کاشت پاییزه گیاه رشد قوی تر و بهتری نسبت به گیاهانی با کشت بهاره دارد. در مورد کشت هلو باغات هلو را با هلو جایگزین نکنیم اگر غلظت آرسنیک خاک به بیش از 30ppm برسد می تواند برای کشت میوه مشکل ایجاد کند.

علائم سمیت آرسنیک : رشد ضعیف درخت- برگهای سبز رنگ پریده و ایجاد سوراخهای زیادی در برگ در زمان احیاء باغات قدیمی بهتر است که به جای جایگزین کردن تدریجی درختان خشک شده اقدام به قطعه بندی باغ و حذف تدریجی درختان این قطعات نماییم و سپس نهال های جدیدی را کشت کنیم.

سیستم های مختلف کاشت درختان میوه:

برای انتخاب یک سیستم کاشت باید سه نکته اساسی را در نظر بگیریم:

- ۱- درختان به نحوی کشت شوند که جریان هوا در باغ به راحتی انجام شده و هوای سرد از باغ خارج شود تا سرما زدگی ایجاد نشود.
 - ۲- استفاده از ماشین آلات کشاورزی در عملیات داشت و برداشت امکان پذیر باشد. ۳- سطح بیشتری از درختان در معرض نور خورشید قرار بگیرند و لذا میوه دهی و کیفیت میوه بالاتر رفته و شیوع بیماری کاهش می یابد.
- انواع سیستم کاشت:

مربعی	مستطیل	اریبی	متناوب	۶ وجهی
پرچینی	دو ردیفه	۳ ردیفه	روی خطوط تراز	داربستی

۱- سیستم مربعی: در سیستم کاشت مربعی که ساده ترین سیستم کاشت می باشد فواصل کشت بر روی ردیف و بین ردیفها یکسان است به طور مثال هلو ۴×۴ یا ۵×۵ است و سیب ۶×۶ و گلابی ۶×۶ یا ۷×۷ و گردو ۱۰×۱۰ می باشد.

فواصل کاشت: ۱- نوع گونه درختان میوه ۲- رقم درخت میوه ۳- دسترسی به آب

۴- نوع پایه مورد استفاده به طور مثال سیب

در سیستم کشت مربعی جهت کاشت نداریم حرکت ماشین آلات در هر دو جهت شمالی و جنوبی و یا شرقی- غربی امکان پذیر است این سیستم در مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر و مناطقی که شدت آفتاب بیشتری دارند بیشتر مورد استفاده قرار می گیرند و در مناطق معتدله چندان استفاده نمی شود به دو دلیل:

الف) استفاده بهینه از نور نمی شود ب) مقداری از سطح زمین باغ هرز می رود(استفاده نمی شود)

۲- سیستم مستطیلی: در مناطق با شدت آفتاب کم بیشتر استفاده می شود متداول ترین روش کاشت در مناطق معتدله می باشد در این روش فاصله کشت درختان بین ردیف ها معمولاً بیشتر از فاصله ردیف های کاشت درختان بر روی ردیف می باشد به طور مثال در هلو ۴×۵، سیب و گلابی ۶×۷؛ و گردو ۹×۱۱ است. جهت کاشت معمولاً شمالی جنوبی است یعنی جایی که فاصله را کمتر گرفتیم و جهت حرکت ماشین آلات شمالی جنوبی است.(چون فاصله بین ردیف ها بیشتر است)

۳- سیستم اریبی: همانند سیستم مربعی است با این تفاوت که در مرکز این مربع یک درخت به صورت موقت کشت می شود یک سیستم کاشت موقت است. کشت درختان در وسط مربع برای افزایش تراکم و افزایش محصول می باشد ولی پس از چندین سال برداشت محصول از درختان وسطی و زمانی که سایه انداز درختان بر روی هم زیاد شوند درختان کشت در وسط مربع ها حذف می شود و سیستم مجدداً به سیستم مربعی تغییر می کند حرکت ماشین آلات در این باغها به صورت اریبی است.

۴- سیستم متناوب: در این سیستم از طرح پایه مربع یا مستطیل استفاده می شود فواصل کاشت معمولاً کمتر از حد طبیعی گرفته می شود و با افزایش رشد درختان و سایه اندازی آنها بر روی هم برخی از درختان حذف شده و نوع کاشت یا فواصل کشت تغییر می یابد و از این جهت به این روش سیستم متناوب می گویند. در سیستم کشت متناوب می توان از دو گونه درختان میوه استفاده نمود. یک سیستم کاشت موقت است درختان حذف شده می توانند از یک گونه دیگر باشند یک گونه معروف این سیستم کاشت هلو هستند که در بین سیب و گلابی به عنوان Filler یا پر کننده استفاده می کنند برای گردو هم هلو استفاده می شود و برای زردآلو کشت توأم با گردو (Inter planting) در یوگسلاوی استفاده می شود. درختان پر کننده ۱- زود بارده ۲- سایز خیلی بزرگی نداشته باشد.

۵- سیستم شش وجهی: در سیستم شش وجهی سایه انداز درختان بر روی همدیگر نسبتاً زیاد بوده و همچنین پیاده کردن این نقشه کاشت به نسیبه زیادی می باشند بنابراین این سیستم چندان مورد استفاده قرار نمی گیرد. هدف از آن بالا بردن تراکم است و در این سیستم درختان حذف نمی شوند و یک سیستم کاشت دائمی هستند. سه روش اریبی، متناوب، و شش وجهی عمدتاً برای افزایش تراکم درختان در باغات پایه های بذری استفاده می شود.

۶- سیستم پرچینی (دیواره سبز Hedge grow): در این سیستم فاصله درختان بر روی ردیف $\frac{1}{2}$ تا $\frac{1}{3}$ فاصله درختان بین ردیفها است در سبب $\frac{3}{5}$ -۴ متر بین ردیف ها و ۳-۵ متر بر روی ردیفها است با این روش تراکم های ۱۷۰۰-۳۰۰۰ درخت در هکتار را به دست آورده اند در این سیستم کاشت معمولاً از پایه های پاکوتاه و نیمه پاکوتاه استفاده می شود روش تربیت درختان نیز عمدتاً Central leade (محور مرکزی) است این روش به صورت متراکم Intensive و نیمه متراکم Semi intensive می باشد.

۷- سیستم کاشت دو ردیفه (Double offset row): یک روش کشت متراکم می باشد در این روش فاصله درختان بر روی ردیف $1\frac{1}{5}$ -۱ متر می باشد برای تأسیس باغات متراکم با این سیستم کاشت معمولاً از پایه های پاکوتاه مثل M_{27}, M_{26}, M_9 استفاده می شود این چنین باغی ۴۰۰۰ درخت دارد.

۸- سیستم کاشت سه ردیفه (Triple offset row) در این روش فاصله دو ردیف درختان از همدیگر $1\frac{1}{5}$ -۱ متر و فاصله سه ردیف با سه ردیف قبل ۴-۶ متر است و فاصله درختان بر روی ردیف $1\frac{1}{5}$ -۱ متر می باشد تراکم کشت این چنین باغی ۵۰۰۰ درخت است و یک سیستم متراکم یا Inter sire است و با پایه های پاکوتاه امکان پذیر است و این سیستم عمر تجاری کمی دارد.

این سه سیستم پرچینی، دو ردیفه، سه ردیفه، با استفاده از پایه پاکوتاه کننده امکان پذیر است.

سیستم داربستی (Trellis): دارای انواع مختلفی است برای درختانی که حالت رونده دارند مانند انگور، کیوی و تمشک ها به خصوص در مناطق با عرض های جغرافیایی کم و نیز درختان مثل سیب و گلابی بر روی پایه های پاکوتاه نیز استفاده می شود.

۹- سیستم کاشت روی خطوط تراز (Contor): از این روش کاشت برای احداث باغ در شیب ها استفاده می شود در شیب ها چند نکته باید مورد توجه قرار گیرد.

الف) وارونگی دما (حرارتی) Inversion: هرچه به طرف شیب بالاتر می رویم هوا گرمتر می شود چون هوای سرد در زیر قرار گرفته است این هوای سرد می تواند باعث سرما زدگی شود برای جلوگیری از این شکل و مقابله با واژگونی حرارتی درختان میوه باید حداقل ۱۵ متر با کف دره فاصله داشته باشد.

ب) کشت در حریم جنگلها: کشت میوه در حریم جنگلها نباید انجام شود چرا که درختان جنگلی مانع از عبور جریان هوای سرد شده و می تواند باعث سرما زدگی درختان میوه گردند و همچنین درختان تنومند بوده و از نظر آب و غذایی با درختان میوه رقابت می کنند از این جهت گفته می شود که حداقل فاصله باغ با جنگل باید ۲۵m باشد معمولاً از کشت درختان میوه در نوک تپه ها باید جلوگیری کرد چرا که در این مناطق خطر سرما زدگی تشکیل باد و خطر فرسایش خاک وجود دارد.

شیب های رو به جنوب در بهار زودتر گرم می شوند و باعث گل دهی زود هنگام درختان در مقایسه با شیب های روبه شمال می شوند که این می تواند خطر سرما زدگی بهاره را به خصوص در مورد درختان زود گل افزایش دهد و لذا توصیه می شود در مناطقی که دارای

آب و هوای متغیر در اوایل بهار می باشند برای جلوگیری از سرما زدگی بهاره از کاشت درختان زود گل مانند بادام، و زردآلو در شیب های رو به جنوب پرهیز نمود و این درختان را در شیب های شمالی کشت نمایید.

در درختان زود گل باید در دامنه های شمالی کشت شوند.

کشت معمولاً بر روی خطوط تراز یا هم ارتفاع انجام می شود اولین ردیف کاشت در بالای تپه انجام می شود. اولین ردیف از بالای تپه کشت می شود و روی خطوط تراز. اگر فاصله کاشت به دو برابر فاصله مورد نظر رسید (5m) در آنجا می توان از درختان Filer استفاده کرد.

اولین ردیف در بالای تپه کشت می شود برای ردیف دوم از تند ترین شیب تپه با توجه به فاصله کشت مد نظر (مثلاً 5m) جای اولین درخت ردیف را تعیین می کنند و سپس بقیه درختان ردیف دوم را بر روی خطوط تراز یا اصطلاحاً هم ارتفاع با اولین ردیف درخت می کارند و به همین ترتیب در مورد ردیف های پایین تر نیز اقدام می کنند. طبیعتاً در جهتی از تپه که شیب ملایم تری باشد فواصل کشت بیشتر از فاصله مورد نظر خواهد بود اگر فاصله کشت درختان به دو برابر یا بیش از دو برابر فاصله مد نظر مثلاً همان 5m که در بالا گفته شد برسد در این محدوده از درختان Filer یا پر کننده استفاده می کنند.

اگر خاک عمق کافی داشته باشد تپه تراس بندی می شود. Leveling یا تسطیح باید به نحوی انجام شود که خاک غنی دفع نشود و خاک ضعیف در آورده شود. وقتی می خواهیم تپه ها را تراس بندی کنیم یک مقدار خاک را برداشته تا لبه درست کنیم.

تراس بندی جای جواب می دهد که خاک عمیق داشته باشیم تراس بندی کاری هزینه بر است گاهی در مناطقی که شیب دار است اقدام به تراس بندی می شود تراس ها روی خطوط تراز زده می شود تراس ها باید روی خطوط هم ارتفاع ایجاد می شود. فاصله تراس ها باید به نحوی باشد که حرکت ماشین آلات در آنها امکان پذیر گردد. معمولاً تراس را عمود بر شیب تهیه می کنند. به نحوی تراس را در می آوریم که بر روی شیب عمود شود لبه تراس ها باید کمی به طرف بالا باشد در صورتی که آب وجود داشته باشد یعنی مشکل کمبود آب نباشد در لبه تراس ها گیاهان پوششی مانند مرغ کشت می شوند که این برای این است که از فرسایش جلوگیری شود.

استفاده از درختان گرده زا در احداث باغ:

یک سری از گیاهان هرمافرودیت هستند (دوجنسی) یعنی گل آنها دارای اندام نر و ماده به صورت توأم است. یک سری از درختان Self sterile خود عقیم یا خود سترون هستند Self unfruitfw یا Infertile خود نابارور هستند مثل سیب، گلابی، آلوهای ژاپنی، آلوهای آمریکایی، گیلاس، بادام و فندق یعنی اینکه به تنهایی قادر به بارور کردن خود و تولید میوه نمی باشند گرده خودش نمی تواند مادگی خودش را بارور کند یا به بیان ساده اگر یک تک درخت از آنها در خانه ای باشد توانایی تولید میوه ندارد یا توانایی تولید میوه کم است.

بعضی از درختان *Self Fertile* یا *Self Fruitful* یا خود بارور هستند یعنی اینکه به تنهایی قادر به بارور کردن خود و تولید میوه می باشند مثل هلو، زردآلو، آلوهای اروپایی، آلبالو و به. رقم های خود نابارور یا خود عقیم آنها می توانند به دو دلیل باشد: خود عقیمی یا ناباروری ژنتیکی می تواند ناشی از دو دلیل اصلی باشد (ما خود عقیمی های داریم که ژنتیکی نیستند).

هترومورف: نحوه قرار گرفتن پرچم و مادگی نسبت به هم است یا پرچم نسبت به مادگی بالا است یا مادگی نسبت به پرچم بالا است و نمی تواند تلقیح کنند همدیگر را این را هترومورف می نامند که این ژنتیکی نیست.

خود عقیمی ژنتیکی به دو دلیل اصلی است: ۱- خود ناسازگاری *Self incompatibility* ۲- نر عقیم *Male strility* می نامند. در گیاهان خود سازگار تولید گرده سالم با قوه نامیه کافی می شود ولیکن این گرده با مادگی همان گل سازگار نمی باشد مثل: سیب، گلابی، آلوهای ژاپنی، آلوهای آمریکایی، گیلاس، بادام و فندق. گیاهان نر عقیم توانایی تولید گرده سالم با قوه نامیه کافی ندارند و اصطلاحاً گرده آنها عقیم است مثال نر عقیم مثل هلو رقم *G.H.Hale* و زردآلو رقم *Riland perfection*.

خود ناسازگاری شدت و ضعف دارد خود ناسازگاری در گیاهان مختلف دارای شدت های متفاوتی می باشد به عنوان مثال بادام دارای ۹۹/۹ درصد خود ناسازگاری است به بیان دیگر اگر شما یک باغ یک دست بادام بزنید از هر ۱۰۰۰ گل یک دانه آن تولید میوه می کند. گیلاس، بادام، فندق دارای خود ناسازگاری شدیدی می باشند یعنی در صورت عدم استفاده از درختان گرده زا تولید میوه بسیار ناچیزی می کنند خیلی از ارقام سیب و گلابی در صورت عدم استفاده از درختان گرده زا توانایی تولید ۳٪ یا حتی بیشتر میوه را دارند در سیب برای تولید محصول اقتصادی ۵٪ گل‌های آن باید به میوه تولید شود (و گاهی وقتها ۸٪ هم می گویند).

خود ناسازگاری دو نوع است: ۱- *Gamethophytic* گامتوفیتیک ۲- *Sperophytic* اسپروفیتیک

سیب، گلابی، آلو ژاپنی، آلو آمریکایی، گیلاس و بادام گامتوفیتیک هستند ولی فندق دارای خود ناسازگاری اسپروفیتیک است. گامتوفیتیک حالتی است که ژنوتیپ گرده فنوتیپ خود ناسازگاری را تعیین می کند یعنی اگر ژنوتیپ ناسازگاری گرده با مادگی یکسان باشد گرده قادر به جوانه زنی بر روی کلاله نبوده ولی اگر در مقابل دانه گرده دارای ژنوتیپ ناسازگاری متفاوت از مادگی باشد می تواند جوانه زده و لقاح را انجام دهد در مقابل در ناسازگاری اسپروفیتیک ژنوتیپ والد گرده فنوتیپ ناسازگاری را تعیین می کند یعنی فارغ از ژنوتیپ خود گرده اگر والد گرده دارای آلل مشابه با مادگی باشد در صورتی که گرده آلل متفاوتی نسبت به آلل های مادگی داشته باشد نیز قادر به جوانه زنی نخواهد بود و جوانه زنی و لقاح فقط زمانی صورت می گیرد که ژنوتیپ والد گرده کاملاً متفاوت از ژنوتیپ مادگی باشد. (یعنی حتی اگر یکی از آنها از S_1, S_2 مشابه پایینی یعنی S_2, S_3 باشد باز جوانه نمی زند مگر هر دو متفاوت باشد مثلاً به جای S_2, S_3 ، S_3, S_4 باشد).

در سیب ۲۵ آلل ثابت شده داریم در S_9, S_{18} R.D و در S_2, S_3 G.D و در S_1, S_9 Fuji و در گرانی اسمیت S_3, S_{10} داریم.

Bing - لامبرت - ناسپون - ژنوتیپ خود ناسازگاری آنها یکسان است.

خود بارور اگر یک تک درخت از آن داشته باشیم توانایی تولید دارد.

ناسازگاری اسپروفیتیک: فندق و کلم ها (کلاً سبزیها گامتوفیتیک بجز کلم ها که اسپروفیتیک هستند)

یک دسته از گیاهان هستند که دارای دیکوگامی Dichogamy هستند دیکوگامی یعنی عدم همزمانی رسیدن گل نر و ماده یا اندام نر و ماده. اگر گل نر یا پرچم زودتر از گل ماده (مادگی) برسد به آن پروتاندری (Protandry) می گویند. اگر گل ماده یا مادگی زودتر از گل نر (پرچم) برسد به آن (Protogyny) می گویند.

به پروتاندری، نر پیش رسی و به پروتوژنی ماده پیش رسی می گویند.

دیکوگامی عمدتاً در گیاهان تک پایه مثل گردو، فندق، پکان، شاه بلوط و در پایه پسته. فندق تک پایه است هم خوشسازگار است به خاطر همین است که معمولاً سه، چهار یا پنج رقم را کنار هم می کارند. درختان دوپایه: خرما، پسته، کیوی، توت درختی و خرمالو. توت درختی و خرمالو پارتنوکارپ هستند و به تنهایی قادر به تولید میوه هستند عمده توت هایی که از بذر به وجود می آیند نر هستند.

خرما، پسته، کیوی برای تولید میوه حتماً نیاز به گرده افشانی دارند یعنی کشت درخت نر در کنار ماده ضروری است.

و نسبت آن برای پسته ۱) ۸ (۱۱٪) تا ۱ به ۱۵ است برای کیوی ۱ به ۸ است و برای خرما ۱ به ۳۰ تا ۱ به ۵۰ است.

در مورد درختان هرمافرودیت که دارای خود عقیمی یا خود سترونی (چه به علت خود ناسازگاری و یا غیر عقیمی می باشد) و در مورد درختان تک پایه ای که دارای دیکوگامی هستند و نیز درختان دو پایه ای که برای تولید میوه باید گرده افشانی شوند حتماً باید از درختان گرده زا استفاده نمود تا میزان باروری و تشکیل میوه را افزایش داده و محصول باغ را افزایش داد.

به کود Fertilizer می گویند و به کود شیمیایی Fertilizer می گویند به کود حیوانی Manure می گویند.

تشکیل میوه یا میوه بستن : Fruit set

درختی که از آن به عنوان منبع تولید گرده برای گرده افشانی رقم اصلی باغ استفاده می شود اصطلاحاً Pollinizer می گویند یا درخت گرده زا. درخت گرده زا می تواند علاوه بر تولید گرده برای رقم اصلی باغ خود نیز تولید میوه تجارتي و با کیفیت خوب و کمی مطلوب نماید. Pollinator عامل گرده افشان، عامل گرده افشان مثل زنبور عسل را اصطلاحاً Pollinator می گویند. Pollinated گرده افشانی شده.

گیاهانی که گرده افشانی آنها به وسیله باد است Anemophill یا باد دوست می گویند.

گیاهانی که گرده افشانی آنها به وسیله حشرات است Antemophill یا حشره دوست می گویند.

معیارهای لازم برای انتخاب گرده زا:

۱- یکی از معیارهای سازگاری گرده زا با رقم اصلی است یعنی اینکه آنها آلل های خود ناسازگاری آنها دارای حداقل یک آلل متفاوت باشند (یعنی نیمه سازگار (Semi comratible) و یا ترجیحاً هر دو آلل ناسازگاری آنها متفاوت باشد:

(یعنی کاملاً سازگار Compatible) نیمه سازگارها خیلی مشکل ندارند.

۲- سن گلدهی: رقم گرده زا باید همزمان یا زودتر از رقم اصلی به گل برود.

۳- تاریخ گلدهی: یعنی اینکه رقم گرده زا و رقم اصلی در بهار و در یک زمان به گل رفته و اصطلاحاً همپوشانی گل دهی کافی داشته باشند.

دو نوع معیار وجود دارد:

۱- گفته می شود که بهتر است رقم گرده زا همزمان یا ۱ تا ۲ روز قبل از رقم اصلی به گل رود.

۲- یک معیار دیگر در مورد سیب گفته می شود که رقم گرده زا و رقم اصلی باید حداقل بین ۷۰-۵۰ درصد همپوشانی گل دهی داشته

باشند. سیب گلاب در شرایط آب و هوایی کرج ۲۰-۱۵ فروردین گل می دهد.

سیب G.D در شرایط آب و هوایی کرج ۲۵-۲۰ فروردین گل می دهد.

پس این دو رقم چون همپوشانی گلدهی ندارند پس مناسب هم نیستند برای گرده افشانی سومین مورد (تاریخ گلدهی) خیلی مهم است.

ارزش اقتصادی رقم گرده زا است برای استفاده اقتصادی هرچه بهتر از باغ بهتر است که رقم گرده زا دارای میوه تجارتي و بازار پسندی

باشد مثلاً در بیشتر نقاط دنیا بهترین رقم گرده زا برای سیب R.D رقم G.D می باشد چونکه این دو رقم دارای تاریخ گلدهی تقریباً

مشابهی هستند و همچنین هر دو دارای ارزش اقتصادی بالای هستند البته در بعضی از نقاط دنیا از گونه ای زینتی سیب مثل

M.Floribunda (طول دوره گلدهی خیلی طولانی است) و یا ارقام زینتی مثل سیب های منچورین Manchurian به عنوان گرده

زا استفاده زیادی می شود این ارقام اگر چه دارای میوه خوراکی نمی باشد ولیکن تولید گل و گرده فراوانی بوده و همچنین طول دوره

گلدهی طولانی دارند که دارای همپوشانی با بیشتر ارقام تجارتي سیب می باشد که استفاده از اینها را عملاً منطقی می سازد.

در بسیاری از موارد گیاهان حاصل از جهش ها یا موتاسیون ها با والد اصلی خود ناسازگارند مثلاً R.D با ژنوتیپ ناسازگاری S₉,S₁₈ و

گیاه حاصل از جهش آن Red opure که با ژنوتیپ ناسازگاری S₉,S₁₈ است با هم ناسازگارند و نمی توان آنها را در یک جا کشت کرد.

روش کاشت درختان گرده زا:

اصولاً بهترین نسبت برای کاشت رقم گرده زا و رقم اصلی برای اطمینان به گرده افشانی کاملاً موفق نسبت ۱ به ۱ می باشد ولیکن در

بسیاری مواقع به علت اینکه ما فقط علاقه مند به یکی از ارقام به عنوان رقم اصلی باغ هستیم و یا اینکه گرده زای ما خاصیت خوراکی

و بازار پسندی چندانی ندارد معمولاً از نسبت های کمتر گرده زا استفاده می شود.

در حالی که هر دو رقم گرده زا و اصلی رقم تجاری بوده و ما به هر دو رقم به جهات اقتصادی علاقه مند هستیم می توانیم از نسبت

های ۱ به ۱ یا ۱ به ۲ (۳۳٪) گرده زا استفاده کنیم در حالی که هر دو رقم اصلی و گرده زا تجارتي باشند ولی ما به یکی از این دو

رقم به جهت اقتصادی علاقه مند باشیم از نسبت ۱ به ۴ (۲۰٪) گرده زا استفاده می کنیم.

در باغ سیب عمدتاً این نسبت را دارد در هر دو رقم تجارتي در صورتی که گرده زا خاصیت تجاری و بازار پسندی نداشته باشد و یا درخت نر باشد

ما از نسبت های ۱ به ۸ یا ۱ به ۱۴ استفاده می کنیم (۱۱٪) گرده زا این روش ها در مورد گرده افشانی به وسیله زنبور است.

در مورد گردو که گرده افشانی آن به وسیله باد است از نسبت ۱ به ۹ استفاده می شود و معمولاً یک ردیف گرده زا در مقابل ۹ ردیف رقم اصلی کشت می شوند و ردیف گرده زا در مسیر باد غالب منطقه کشت می شود.

در خرما گرده افشانی با دست انجام می شود یک درخت نر که فعالیت می کند برای ۳۰ درخت ماده کفایت می کند ۱ به ۳۰. به طور معمول در مورد درختانی که دارای خود ناسازگاری هستند و یا میوه کوچک هستند و یا درصد تشکیل میوه بالاتری برای تولید محصول اقتصادی نیازمندند. از نسبت های بالاتر گرده زا استفاده می شود مثلاً برای بادام ۱ به ۲ استفاده می کنند.

مدیریت کف باغ:

دو سیستم مدیریت کف باغ وجود دارد ۱- سیستم وجینی *Clean cultivation* ۲- سیستم علفی *Sold c.*

در سیستم وجینی علفهای کف باغ را کاملاً از بین می برند روش مبارزه با علفهای هرز می تواند استفاده از علف کش ها و یا سیستم مکانیکی یعنی به کمک ماشین آلات کشاورزی باشد در سیستم علفی از گیاهان پوششی در کف باغ استفاده می شود این گیاهان علفی می توانند از خانواده لگومینوز مثل شبدر و یونجه و یا سایر گیاهان مانند گرامینه ها به عنوان مثال فستوکا و بلوگراس استفاده می شود به طور کلی سیستم علفی روش مناسب تری است.

استفاده از سیستم وجینی باعث افزایش جذب نور خورشید توسط خاک و جلوگیری از پوسیدگی طوقه گیاهان بر اثر رطوبت زیاد اطراف ریشه ها و نیز ممانعت از رقابت بین علفهای هرز و درخت اصلی می گردد کار برد سیستم وجینی باعث افزایش مشکل فرسایش خاک و نیز تراکم خاک می گردد.

سیستم علفی را در مناطقی به کار می برند که مشکل آب ندارند استفاده از گیاهان پوششی در بستر خاک باعث بهبود حاصلخیزی خاک، جلوگیری از فرسایش خاک و کنترل تراکم خاک می گردد. گاهی از کشت گیاهان پوششی برای کنترل سایر علف های هرز استفاده می شود.

در سیستم وجینی در ایران بین ردیف ها از علف هرز پاک می شود ولی زیر سایه انداز گیاه که به مراتب مهمتر است علفهای هرز باقی می ماند.

ایراد وارد بر سیستم علفی: ۱- سطحی کردن ریشه ۲- خطر سرما زدگی ریشه ها در زمستان به علت سطحی بودن آنها

۳- خسارت به ریشه ها در عملیات زراعی (به دلیل سطحی بودن ریشه ها) ۴- رقابت بر سر آب و مواد غذایی با درخت اصلی

۵- افزایش پوسیدگی طوقه در اثر رطوبت زیاد خاک ۶- گیاهان پوششی و علف های هرز می توانند به عنوان میزبان دوم برای برخی از عوامل بیماری زا عمل کنند.

عمدتاً از گرامینه ها به عنوان پوشش علفی استفاده می شود و زیر درختان کاملاً پاک و بین ردیفها پر است.

هرس درختان میوه:

هرس Pruning و تربیت درختان (هرس نهال) Training.

به طور کلی هرس عبارت است از قطع کامل یا جزئی قسمت های از درخت به منظور تحت تأثیر قرار دادن و هدایت و نحوه رشد و باروری گیاه. سابقه ای ۳۰۰۰ ساله دارد دلایل و فوائد هرس را به طور خلاصه به شرح ذیل بیان می کنند:

۱- ایجاد شکل و فرم خاص در گیاه متناسب با طبیعت گیاه و مسائل مدیریتی باغ.

۲- تنظیم زمان گلدهی و میوه دهی درخت و ایجاد تعادل بین رشد رویشی و میزان محصول و کیفیت محصول.

۳- محدود ساختن رشد گیاه و کوچک کردن درخت برای تسهیل انجام عملیات باغبانی.

۴- ایجاد شرایط مناسب برای ورود نور و هوا به درون تاج درخت برای کاهش شیوع بیماریها و آفات و افزایش کیفیت میوه.

۵- حذف شاخه های خشک شده، آفت زده و شکسته شده جهت حفظ و ترمیم سلامت گیاه.

۶- جوان ساختن درختان مسن از طریق حذف شاخه های پیر و وادار کردن درخت به تولید شاخه های جدید (برای گیاهان زینتی

بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد) پیوند سر شاخه *Top working* روش بهتری است برای جوان سازی و البته تغییر رقم.

به طور کلی روشهای مانند بستن حالت افقی درآوردن شاخه های عمودی، خم کردن و کمائی کردن شاخه ها، پیچاندن شاخه ها و حلقه برداری ringing و پوست برداری Scoring می توان باعث نتایج مشابه عمل هرس گردند.

انواع برش در زمان هرس:

۱- کوتاه کردن شاخه ها (سرشاخه زنی) Heading back ۲- تنک کردن شاخه ها Thining out

سر شاخه زنی یعنی حذف بخشی از شاخه با توجه به میزان قدرت و رشد آن شاخه و حذف کامل یک شاخه را تنک کردن می گویند که سبب تنک کردن و کاهش شاخه ها در مناطق فشرده تاج می شود. در سر شاخه زنی باعث تحریک و رشد شاخه ها می شویم ولی در تنک کردن باعث حذف کامل می شوند.

به طور کلی در درختانی مانند سیب و گلابی در سال های اولیه و به منظور تشکیل فرم مناسب درخت عمل سر شاخه زنی انجام گرفته ولی پس از باردهی سر شاخه زنی بسیار کمتر صورت گرفته و عمدتاً از حذف و یا تنک کردن شاخه ها در زمان هرس استفاده می شود در حالی که در درختانی مانند هلو و بادام بعد از بلوغ و باردهی درختان نیز عمل سر شاخه زنی انجام می شود تفاوت عمده این دو نوع برش به این دلیل است که در درختان سیب و گلابی تشکیل گل و میوه بر روی شاخه های دو ساله و مسن تر بوده و ما با سرشاخه زنی باعث تحریک رشد شاخه های جدید شده و در واقع امکان بالغ شدن و تولید اسپور را به شاخه های یکساله نمی دهیم در حالی که در درختی مانند هلو تشکیل میوه و گل بر روی ساقه یک ساله می باشد و لذا با سرشاخه زنی موجب تحریک رشد شاخه های یک ساله شده و عملاً میوه دهی را برای سال بعد تحریک می کنیم.

نرک: شاخه ای که رشد رویشی خیلی طولانی دارد و به علت اینکه مواد غذایی را در رشد رویشی مصرف کرده است گل نمی دهد.

اثر هرس بر غلبه انتهایی Apical dominance:

جوانه انتهایی تولید اکسین (ایندول استیک اسید) می کند که حرکت قطبی دارد هرس شاخه های در حال رشد و یا در حال رکود موجب حذف غلبه انتهایی می گردد این بازدارندگی انتهایی در اثر تولید هورمون ایندول استیک اسید در جوانه انتهایی و اثر بازدارنده آن بر رشد جوانه های جانبی می گردد با قطع شدن جوانه انتهایی این بازدارندگی یا این غلبه انتهایی از بین رفته و رشد جوانه های پایین تحریک می شود.

در یک تحقیق مشخص شده است که در سیب سر زنی شاخه ها می تواند موجب تحریک ۷-۵ جوانه پایینی به رشد شود. خم کردن شاخه ها و به حالت کمانی در آوردن آنها سبب اختلال در حرکت قطبی اکسین شده و موجب کم کردن اثر غلبه انتهایی می گردد و با کاهش رشد جوانه انتهایی باعث تحریک رشد جوانه های جانبی می شود اگر شاخه ها را با زاویه ۵۵-۳۰ خم کنیم رشد انتهایی زیاد می شود و اگر بیشتر خم شد باعث رشد نرک ها می شود با حلقه برداری باعث تحریک رشد شاخه های فرعی و تسریع میوه دهی می شویم. حلقه برداری رشد رویشی را کاهش می دهد.

رشد رویشی بر رشد زایشی ارجح است یعنی رشد رویشی زیاد شده رشد زایشی را کم می کند و میوه و جوانه گل اگر با هم باشد رشد میوه، رشد جوانه گل را کم می کند.

هرس اگرچه باعث تحریک رشد در مواضع هرس می گردد ولیکن به طوری که درختان هرس شده کوچک تر از درختانی هستند که هرس نشده اند. اثر هرس تابستانی و هرس سبز بر کاهش رشد درخت شدید تر از هرس زمستانه می باشد.

اثر هرس بر بار دهی میوه:

به طوری که هرس شدید در سالهای اولیه به علت خاصیت تحریک کنندگی رشد شاخه های اولیه سبب تاخیر در به محصول رفتن درختان می گردد و عملاً باردهی را به عقب می اندازد در مقایسه درختانی که در سالهای اولیه هرس فرم دهی نمی گردند با درختان هرس شده گروه اول زودتر به محصول می روند برای هرس فرم دهی ما باید از هرس های سنگین جلوگیری کنیم و لذا در سالهای اولیه برای فرم دهی بهتر است هرس در حد امکان سبک تر صورت گیرد تا تأثیر چندانی در به محصول رفتن درخت ایجاد نشود.

در مقایسه دو هرس زمستانه و تابستانه، هرس زمستانی اثرات منفی شدیدتری داشته و بیشتر سبب تاخیر در باردهی می گردد و به همین خاطر برخی از محققان در مورد به خصوص درختان سیب بر روی پایه های پاکوتاه کاربرد توأم هرس سبک و خم کردن شاخه ها مانند هرس سیستم پنجه ای یا Palmette بهتر از هرس سنگین می دانند هرس در مورد درختانی مثل زیتون سبب تنظیم باردهی و کاهش سال آوری درختان می گردند.

هرس با باز کردن تاج درخت سبب مواجهه بهتر شاخه های درون تاج با نور خورشید شده و ضمن افزایش راندمان فتوسنتز در داخل تاج درخت باعث تحریک بیشتر جوانه های گل در این منطقه می گردد. درختان به صول مدت روز حساسیت ندارند ولی به شدت نور حساسیت دارند ولی توت فرنگی به طول مدت روز حساسیت دارد اگر به سیب کمتر از یک حد مقدار نور برسد در تشکیل گل و جوانه اسپور اختلال ایجاد می شود. در مورد درختان سیب نفوذ کمتر از ۳۰٪ نور خورشید به داخل تاج سبب اختلال در تشکیل اسپور ها شده و گل دهی محصول را در داخل تاج کاهش می دهد این روند روی کیفیت میوه هم موثر است به طوری که آنتوسیانین ها در مورد بعضی از درختان فقط در حضور نور تشکیل می شود مثل سیب، گلابی، هلو و زردآلو و بنا براین میوه های که در داخل تاج درخت قرار دارند عمدتاً رنگ قرمز کمتری دارند.

انواع هرس با توجه به زمان انجام آن در طی یک سال:

۱- هرس زمستانه یا سیاه یا هرس دوره رکود ۲- هرس تابستانه یا هرس سبز

هرس زمستانه بعد از خزان درخت در پاییز و قبل از باز شدن جوانه ها در بهار انجام می شود (یک دوره ۵ ماه داریم) عمدتاً در زمانی که سرمای سخت زمستانه گذشته است (اسفند) انجام می شود. هرس سبز یا تابستانه بر حسب هدف از انجام دادن آن از اوایل تا اواخر تابستان انجام می گیرد به طور کلی هرس عمده ای که درختان میوه انجام می شود هرس زمستانه است و لیکن از هرس تابستانه نیز به عنوان هرس مکمل در مورد بعضی درختان میوه انجام می شود.

یکی از درختانی که هرس تابستانه دارند درخت مو است به طور کلی در مقایسه دو نوع هرس، هرس تابستانه اثرات شدید تری در کاهش رشد درخت داشته و در مقابل کمتر سبب تاخیر در باردهی درخت می گردد تشکیل اسپور در درختانی که هرس تابستانه دارند بیشتر از درختانی است که هرس زمستانه می گردد برخی از درختان مثل انگور، انجیر و درختان سیب بر روی پایه های پا کوتاه و همچنین درختانی که درصدد کاهش رشد رویش آنها بدون تأثیر منفی چندانی بر روی میوه دهی هستیم انجام می گردد.

اثر هرس تابستانه کوچک کردن درخت و بالا بردن کیفیت میوه برای مواجهه با نور و نیز افزایش اثر نور بر روی درخت برای گل انگیزی سال بعد است.

انواع هرس با توجه به سن درخت:

۱- هرس فرم دهی (تربیت درخت Traning) ۲- هرس باردهی Pruning

هرس فرم دهی بر روی نهال های جوان حدود ۱ تا ۴ سال انجام می شود و هدف از این نوع هرس ایجاد شکل و چهارچوب خاص در گیاه با توجه به طبیعت گیاه برای داشتن میزان رشد عملکرد مناسب در آینده است هرس باردهی بر روی درختانی که به محصول رفته اند انجام می شود هدف اصلی این هرس حداکثر باردهی و کیفیت میوه می باشد.

در مورد هرس فرم دهی ابتدا نهال را در ارتفاع ۷۵-۱۰۰cm سر برداری می کنیم. این نهال در سال بعد به اختیار خودش شاخه می دهد و ما باید شاخه های مورد نیاز را نگه داشته و بقیه را حذف کنیم سه نوع معیار وجود دارد:

- ۱- در $\frac{1}{3}$ بالای شاخه ها را نگه می داریم ۲- شاخه ها باید دارای تقارن نسبت به یکدیگر بوده و دارای زاویه مناسب با همدیگر باشند.
- ۳- دارای فاصله عمودی مناسبی نسبت به یک دیگر باشند.

انواع هرس فرم دهی:

۱- سیستم تربیت به شکل محور مرکزی Central leade یا هرمی Pyramide .

۲- سیستم تربیت به شکل محور مرکز باز Open Center یا جامی .

۳- سیستم تربیت به شکل محور تغییر یافته Modified Leader یا شلجمی.

سیستم هرمی:

در این روش تربیت درختان دارای یک تنه عمود اصلی بوده و بر روی آن شاخه های فرعی تشکیل می شود این شکل تربیت بیشتر برای درختان تزئینی مانند تبریزی، چنار، سرو به کار می رود و مشخصه این روش این است که ما عملاً سر برداری نکرده ایم در این روش تربیت درختان دارای ارتفاع نسبتاً زیاد و قطر تاج نسبتاً کمی هستند و لذا در مورد درختان میوه بر روی پایه های بذری مورد استفاده قرار نمی گیرد چرا که ارتفاع زیاد درخت انجام عمل باغبانی را مشکل می کند البته لازم به ذکر است که در هنگام استفاده از پایه های پاکوتاه می توان از این روش برای درختان میوه انجام نمود چرا که درختان پیوند شده بر روی پایه های پاکوتاه ارتفاع چندانی پیدا نکرده و همچنین قطر تاج آنها کم بوده و می توان آنها را در تراکم های بسیار زیاد کشت نمود.

سیستم جامی:

در روش جامی به هیچ شاخه ای اجازه نمی دهیم که حالت محور به خود گیرند در ارتفاع ۷۵-۱۰۰cm سر برداری شده و ۳ تا ۵ شاخه اصلی با فاصله عمودی ۱۰-۱۵cm از همدیگر نگه داشته می شود در این روش تربیت نور به اندازه کافی به داخل تاج درخت وارد می شود ولی اتصال شاخه های اصلی به تنه درخت ضعیف بوده و شاخه ها ممکن است در اثر محصول زیاد شکسته شوند در سیب G.D، هلو، آلوئی ژاپنی، و برخی ارقام بادام شکل جامی استفاده می شود.

سیستم شلجمی:

این روش حد واسط روشهای هرمی و جامی است در این روش به محور مرکزی تا حدی اجازه رشد داده می شود و سپس سر برداری می گردد در روش شلجمی هیچ شاخه ای به طور پیوسته حالت محور یا پیشاهنگ به خود نخواهد گرفت و به مجرد اینکه شاخه ای بر دیگران مسلط و از آنها بزرگتر شد سر برداری شده و نقش پیشاهنگ Leadel به شاخه دیگر واگذار می شود. در روش شلجمی ۳-۵

شاخه اصلی با فاصله عمودی ۲۰-۳۰cm از همدیگر نگه داشته می شوند روش تربیت شلجمی برای درختانی مثل گلابی، برخی ارقام سیب مثل گلاب R.D، زردآلو، آلو، بادام، گردو، خرما و پسته استفاده می شود.

انواع سیستم تربیت داربستی Trellis :

روش داربستی برای درختان رونده یا پیچ مانند انگور، کیوی و تمشک و نیز درختان سیب و گلابی بر روی پایه های پاکوتاه استفاده می شود یک سری اصول کلی دارد معمولاً از ستونها و دیرک های با فاصله ۱۰m از همدیگر استفاده می شود ولی در دماوند ۱۵m می گذارند مشکل به وجود آمده این است که سیستم هار ار به سمت بیرون خم می کند از ۳-۵ ردیف مفتول آهنی با قطر ۳mm استفاده می شود که اینها به فاصله عمودی حدوداً ۵۰cm نسبت به همدیگر نصب شده اند.

۱- سیستم Spallier : سیستم افقی این سیستم در باغ دانشکده کشاورزی کرج نصب شده است در این سیستم شاخه ها کاملاً افقی بر روی سیم مهار می شوند در مورد سیب و گلابی کار برد سیستم Spallier به خصوص زمانی که از پایه های متوسط رشد استفاده می شود باعث تولید نرک های زیادی بر روی درخت می گردد و بعد از چند سال به بار می رود (در مورد انگور Cordon گفته می شود)

۲- سیستم Palmette یا پنجه ای: در این سیستم شاخه ها را با زاویه ۳۰-۵۵° بر روی سیم مهار می کنند این روش توصیه شده ترین سیستم برای تربیت سیب و گلابی بر روی داربست می باشد در این حالت تعادل مناسبی از رشد جوانه های انتهایی و شاخه های فرعی ایجاد می شود.

۳- سیستم چنگالی یا U شکل (Fork system): دو شاخه اصلی وجود دارد و روی آنها شاخه های فرعی روی درخت ایجاد می شود.

۴- سیستم Singel cordon یا کوردون ساده: در این حالت درخت با زاویه ۳۰-۵۵° کاشته می شود شاخه های فرعی خیلی کوتاه دارند تراکم بالای ۵۰۰۰ درخت در هکتار دارند با فاصله ۰/۵ متر. چهار روش بالا مربوط به سیب و گلابی است.

۵- سیستم y- Shaped یا Tatura. S قیم یا داربست به صورت Y است دو ردیف سیستم در این روش استفاده می شود و درخت هم دارای دو شاخه اصلی است.

۶- روش هرمی کوتاه Dwarf pyramid : یکی از مرسوم ترین روش ها است این درختان تا زمانی که از محدوده سیستم خارج نشده اند سر برداری نمی شوند Spindle Bush هم گفته می شود.

هرس بار دهی درختان میوه:

سیب و گلابی: تشکیل میوه در سیب و گلابی به دلیل اینکه بر روی اسپورهایی است که بر روی شاخه های دو ساله و مسن تر تشکیل می شوند این درختان بعد از بار دهی هرس سبک می شوند تا سیستم اسپور مذکور بتواند توسعه یابد. هرس سنگین موجب رشد تعداد زیادی شاخه های یک ساله طویل و بی بار شده و محصول دهی درخت را کم می کند. در درختان سیب استاندارد هرس

بیشتر شامل تنک کردن قسمت های متراکم تاج، حذف شاخه های خشک شده و بیمار و حذف شاخه های ضعیف: نازک و غیر بارده در محل های از تاج درخت است که انتشار نور ضعیف می باشد رشد سالیانه بیش از ۲۰-۴۰cm در سیب و گلابی مطلوب نمی باشد.

گیلاس و آلبالو: تشکیل میوه گیلاس بر روی اسپور های کوتاه می باشد و لذا این درخت هرس بار دهی سبک دارد در درختان آلبالو بارده به دلیل تولید گل زیاد و برگ ناکافی مقداری هرس سالیانه نیاز می باشد در آلبالو حداقل ۱۵cm رشد سالیانه نیاز است تا توازن بین رشد رویشی و گلدهی برقرار شود.

آلو: آلو های اروپایی *P. domestica* محصول خوبی طی ۱۲ سال اول بعد از هرس فرم با مقدار هرس کم و یا بدون هرس تولید می کنند و صرفاً شاخه های خشک و بیمار حذف می گردند با متراکم شدت قسمت های بارده مقداری هرس شاخه زنی در این درختان انجام می شود. آلو های ژاپنی *P. salicina* میوه های درشت تر و شاخه های شکننده تری دارند و لذا سنگین تر از آلو های اروپایی هرس می شوند.

هلو: در درخت هلو هرس سنگین انجام می شود هرس گوش خرگوشی مرسوم است درختان معمولی ۵ سال محصول سنگین تولید می کنند میزان رشد مناسب سرشاخه در هلو ۳۰-۵۰cm می باشد در صورتی که رشد سرشاخه به محدوده ۱۰-۳۰cm برسد این درختان نیازمند به هرس باردهی هستند تشکیل جوانه گل در هلو بر روی شاخه یکساله می باشد به دلیل تشکیل زیاد جوانه گل و اندازه برگ میوه که سبب تولید محصول سنگین می گردد این درختان نسبت به سایر درختان هسته دارد و دانه دار هرس سنگین تری نیاز داشته و گفته می شود که بهتر است تا ۵۰٪ شاخه های یک ساله حذف یا سر برداری گردد تا هم سبب تعادل میوه در سال بعد و بنابراین ممانعت از ایجاد *Root Starvation* یا گرسنگی ریشه و لذا کاهش عمر درخت گردد و همین است که این هرس شدید سبب تحریک و تولید شاخه شده و لذا تولید محصول برای سال بعد را تضمین نماید.

بادام و زردآلو: نحوه تشکیل میوه و هرس درختان بادام و زردآلو شبیه به هلو می باشد با این تفاوت که این درخت کمی سبک تر هرس می شود .

گردو و پکان: گردو معمولاً به صورت شلجمی و یا محور تغییر یافته تربیت می گردد و حدود ۶-۵ شاخه جانبی در اطراف ساقه نگه داشته می شود در بیشتر ارقام گردو بار دهی به صورت *Terminal* یا انتهایی بوده و لذا به جزء هرس شاخه ای خشک شده، هرس چندان بر روی این درخت انجام نمی گردد البته در مورد ارقامی که به صورت جانبی *Lateral* تولید گل می نماید تا حدودی هرس باردهی البته با ماشین های هرس کننده در مورد آنها مرسوم می باشد.

هرس درختان پاکوتاه: در مورد درختانی که روی پایه های پاکوتاه هستند و یا رقم های که *Super type* هستند که تیپ اسپوری دارند مثل بعضی ارقام سیب می توان بدون وارد کردن خطر به رشد رویشی آنها از هرس مکانیکی به صورت پرچین یا دیواره سبز استفاده نمود البته در حال حاضر سعی می شود با استفاده توأم از هرس سبک و خم کردن شاخه ها رشد درختان را بر روی پایه های پاکوتاه کنترل نمایند و از هرس بی رویه این درختان جلوگیری کنند تا سبب تولید برگ زیاد و تأثیر در بازدهی نگردد.

انگور: میوه دهی درخت انگور بر روی شاخه های سال جاری انجام می شود که این شاخه ها خود از جوانه های مرکبی حاصل شده اند که بر شاخه یک ساله قرار دارند به طوری که بر حسب قدرت رشد درخت بین ۶۰-۲۰ جوانه بر روی درخت میوه نگهداری می شود و معمولاً شاخه را بعد از ۵-۲ جوانه سر برداری می کنند هرس باردهی آن خیلی شدید است در گونه *V. labrusca* (آمریکایی) برعکس انگور اروپایی *V. vinifera* شاخه ها خیلی طویل تر نگهداری می شود (۱۲-۱۰ جوانه) و به طور کلی ۴۸ جوانه بر روی هر درخت نگهداری می گردد.

گفته می شود از ۱/۲ تاج درخت به بعد کود دهی در درختان میوه انجام می شود. کود حیوانی یا عالی استفاده اصلی آن برای بهبود ساختمان خاک است بنابراین ۲۰-۱۰ تن در هکتار در باغ استفاده می شود کود حیوانی چون توسط آب جابجا نمی شود باید در محدوده رشد گیاه به درخت داده می شود چاله ای به قطر ۴۰-۳۰ cm ایجاد کرده و کود حیوانی در آنجا ریخته می شود این روش کود حیوانی استفاده کرده را چال کود کردن می نامند روش چال کود هر سال در یک طرف درخت چاله ایجاد می شود و سال بعد در طرف دیگر چال کود صورت می گیرد. در زمان کاشت نهال مطلقاً از کود شیمیایی به صورت مخلوط در چاله کاشت نهال استفاده نمی شود.

کلدهی Flowering :

یک بذر از زمانی که جوانه می زند تا زمانی که تولید گل و جوانه می کند همه مراحل اساسی را طی می کند :

۱- نونهالی (Jurenility) ۲- انتقال (Transition) ۳- بلوغ (Maturity)

گیاه در مرحله نونهالی فقط رشد رویشی داشته و توانایی به گل رفتن ندارد و در واقع نمی توان آنها را وادار به گلدهی کنیم در مرحله انتقال گیاه به رشد رویشی نسبتاً سریع خود ادامه داده ولی در مقیاس کم نیز می تواند تولید گل کند در مرحله بلوغ رشد رویشی نسبتاً کمتر شده و گیاه کاملاً وارد گل دهی می شود.

هسته زایی *Antogeny*: به سیر تکاملی نمو یک گیاه از بدو به وجود آمدن تا بلوغ را آنتوژنی می گویند.

مکان نمایی *Topophysis*: تفاوت های فیزیولوژیک در قسمت های مختلف یک گیاه بر اثر عواملی مثل نو نهالی که منجر به تغییراتی در شکل ظاهری گیاهان حاصل از آن قسمت ها می گردد.

قسمت پایین درختان بیشتر حالت نونهالی دارد و لذا قلمه گیری از آنها برای ریشه زایی بهتر بوده ولی از نظر ورود به دوره زایشی و میوه دهی مشکل داشته و در دوره طولانی تری به گل می رود (در گیاهان حاصل از بذر این روش مطرح است).

بخشهای زیر محل پیوند معمولاً نونهال بوده ولی بالاتر از محل پیوند همیشه بالغ بوده و شاخه ای تولید شده از آنها نیز بالغ می باشند به طور کلی رشد جدید حاصل از جوانه های نهفته در پای درختان بذری نونهال بوده و باید به عرصه بلوغ برسد تا بتواند تولید گل نماید.

به دو دلیل از بذر برای تکثیر درختان میوه استفاده می شود:

۱-تفرق صفات ۲- دوره طولانی رسیدن به گل و میوه

علائم نونهالی: ۱- عدم توانایی گلدهی ۲- خاردار بودن ۳- ریشه دهی سریع ۴- تضرس (دنداندار بودن) زیاد برگها

۵- وجود ساقه خزنده مثل قهوه

۶- ساقه های خاردار مثلاً در مرکبات و گیلاس ۷- عادت نیمه دائم سبز بودن و خزان کردن در بعضی از گونه های میوه معتدله

۸- تفاوت در فیلوتاکسی در بعضی گونه ها ۹- مقدار کم mRNA در بافتهای آنها (در گیاهان بالغ خیلی از فعالیت هایی وجود دارد که

در گیاه نونهال وجود ندارد مثل گلدهی، پس در گیاه بالغ باید mRNA آن وجود داشته باشد ولی در نونهال این mRNA ها را نداریم

چون گیاه نونهال این فعالیت را ندارند).

اپی ژنتیک: بروز و بیان تدریجی ژن ها را در مراحل مختلف تکاملی یک گیاه را اپی ژنتیک می گویند در گیاه آرابید و پسیس که یک

گیاه دارای ۳۰۰۰ ژن است همان ۳۰۰۰ ژن همه با هم ظاهر نمی شوند و هر کدام در مرحله خاصی از تکامل ظاهر می شوند و

بروز می کنند.

فاصله زمانی بین مرحله نونهالی و بلوغ یا طول مرحله انتقال بستگی به قدرت رشد گیاه دارد که آن هم خود متأثر از شرایط محیطی و

ژنتیک گیاه است هرچه گیاه قدرت رشد بیشتری داشته باشد زودتر وارد مرحله بلوغ می گردد و همچنین هر چه شرایط محیطی برای

رشد مناسب باشد طول مرحله انتقال کاهش می دهد.

برگشت به نونهالی Rejuvenilation: برگشت به حالت نونهالی را در یک گیاه بالغ Rejuvenilation می گویند که این امر در

درختان میوه اتفاق می افتد استثنائاً در انبه دیده نمی شود ولی در بعضی از گیاهان امکان پذیر است. هرس شدید یا پاشیدن GA می

تواند باعث جوان شدن درختان گردد و آنها را به حالت نونهالی بر نمی گرداند. در درختان پیوندی علی رغم اینکه بافت پیوندک بالغ

است ولی باید چندین سال را طی کنند تا بتوانند تولید میوه نمایند. دوره زمانی را که در طی آن نهال پیوندی تولید میوه نمی کند

اصطلاحاً بلوغ رویشی Vegetative adult گویند.

زود بار دهی Precocity: در زراعت به معنای دوره کوتاه از کشت بذر تا تولید گل و محصول می باشد در باغبانی و در مورد درختان

میوه زود باردهی به معنای کوتاه بودن دوره بلوغ رویشی یعنی دوره کوتاه از زمان پیوند تا تولید گل و میوه است.

عادت گل دهی درختان میوه:

اسپور (دارد و میخچه) Spure: شاخه کوچکی از چند ملی متر تا چند سانتی متر هستند که منتهی به یک جوانه چوب بوده و تحت شرایط مناسب می تواند تبدیل به لامبورده گردد.

لامبورده Lambourde: شاخه کوچکی از چند میلی متر هستند تا چند سانتی متر که قسمت انتهایی آن به یک جوانه گل ختم می شود در بعضی از ارقام جوانه جانبی معمولاً تبدیل به اسپور شده و بعداً به لامبورده تکامل پیدا می کند ولی در بعضی ارقام و تحت شرایط مناسب جوانه جانبی می تواند مستقیماً به لامبورده تبدیل شود.

براندی Brandiehe: شاخه ای کوچک و قابل انعطاف از چند سانتی متر تا ۳۰ سانتی متر می باشند که در انتهایی آنها جوانه ای قرار دارد اگر جوانه انتهایی حاوی گل باشد آن را اصطلاحاً براندی تاج دار و اگر فقط حاوی برگ باشد آن را براندی ساده می گویند. اسپور و هم براندی روی شاخه های دوساله و مسن تر تشکیل می شود.

نرک (گورمان) Gourmand: شاخه های با رشد بسیار قوی که تحت شرایط خاصی به وجود آمده و تا چندین سال میوه دهی ندارد و موجب تضعیف شاخه های اطراف خود می باشد هرس شدید در درختان مسن باعث تولید نرک های زیاد می شود.

بورس Bourse: قسمت متورم و گوشتی که در محل اتصال دم میوه به شاخه ایجاد می شود که این امر در اثر تجمع مواد غذایی می باشد بر روی یک بورس می تواند جوانه چوب ساده، اسپور، لامبورده و حتی براندی تشکیل شود.

هسته دار ها:

بوکه دومه Bouquehe domei: مجموعه جوانه گلی که بر روی شاخه کوچکی از چند میلی متر تا چند سانتی متر در هسته دارن ایجاد شده و انتهایی آنها به یک جوانه برگ یا جوانه چوب ختم می شود.

شیخون Chiffon: شاخه های یکساله کوتاه به طول ۲۰-۵ cm که کلیه جوانه های موجود در آن جوانه گل بوده و فقط جوانه انتهایی آنها جوانه برگ می باشد. جوانه ساده: جوانه ای که فقط حاوی گل است. جوانه مخلوط: جوانه ای است که حاوی گل و برگ است.

جوانه مرکب: جوانه ای که از آن شاخه به وجود می آید که روی آن شاخه هم گل و هم برگ وجود دارد.

سیب: جوانه گل آن جوانه مخلوط Mixed bud است و جوانه ساده آن Simple bud برگ است گل آذین محدود انتهایی دارد.

دارای ۵ تا ۶ گل در هر گل آذین که بر روی شاخه های کوتاه (براندی) و یا لامبورده و بر روی شاخه های دوساله و مسن تر تشکیل می شود البته در بعضی ارقام مقداری گل نیز به صورت جانبی بر روی شاخه های یکساله به وجود می آید که این گلها معمولاً ریزش می کنند.

متمایز یابی جوانه های گل در اوایل تابستان سال قبل بعد از گل دهی انجام می شود این زمانی است که میوه ها به اندازه یک

فندق یا کمی بزرگ تر هستند جنین بذور این میوه های کوچک در این مرحله نمو دارای فعالیت بسیار زیادی بوده و ترشحات خیلی

زیادی از هورمون های جیبرلین، اکسین و سایتوکنین دارند. هورمون اصلی عامل سال آوری جیبرلین می باشد که مانع از تأثیر گل ها

و افزایش سال آوری می شود اکسین مانع از تمایز گل ها و نیز باعث افزایش سال آوری شده ولی سایتوکنین تمایز یابی گل ها را تشویق می کند.

عامل اصلی در سال آوری:

۱- علت هورمونی: هورمون های باز دارنده تولید شده از طریق جنین بذور میوه های در حال رشد اثر باز دارنده بر روی القاء جوانه گل برای سال بعد دارد.

۲- علت تغذیه ای: از طرفی این میوه های در حال نمو مقادیر بسیار زیادی از کربوهیدراتهای ساخته شده توسط برگها را صرف رشد خود نموده و میزان انرژی لازم برای تمایز کافی گلها وجود نخواهد داشت.

سال آوری Biennial Bearing یا Alternate Bearing و سال آور را On year و سال نا آوری Off year می گویند.

گلابی: گل آذین آن نامحدود دارای ۷ تا ۸ گل می باشد جوانه های گل همانند سیب در انتهای اسپورها و شاخه های کوتاه بر روی شاخه های دوساله و مسن تر است تمایز یابی گلها اوایل تابستان انجام می گیرد. اکثر ارقام گلابی دارای سال آوری نیستند ارقام هاردی و کوهیسی روی پایه به تمایل به سال آوری دارند.

به: جوانه گل فقط حاوی یک گل است که در انتهای یک شاخه کوتاه در فصل جاری به وجود می آید تمایز یابی گل ها قبل از باز شدن

گلها (Anthesis) صورت می گیرد درخت به دارای سال آوری نیست. «جوانه های گل دانه دارها مخلوط و انتهایی است»

«جوانه گل های هسته دارها ساده و جانبی است و در اواخر تابستان تمایز یابی جوانه گل انجام می شود»

آلو: جوانه گل ساده دارای یک تا سه گل و به صورت جانبی بر روی شاخه های یکساله و باروری اسپور های چند ساله تشکیل می گردد تمایز یابی اواخر تابستان (مرداد و شهریور) صورت می گیرد اکثر ارقام آلوی اروپایی P.damestica خود سازگار هستند به استثناء بعضی از ارقام مانند President, German که خود عقیم هستند بیشتر آلهای آمریکایی و آلهای شرقی یا ژاپنی P.salicina خود عقیم هستند به استثنای ارقام Beauty-Sontharosa, Methley, Climax که خود بارور هستند آلهای دارای تناوب باردهی نیستند رقم Sager prune فقط دارای تناوب بار دهی است.

زردآلو: گلهای درخت زردآلو بر روی شاخه های یکساله و یا بر روی اسپورهای موجود بر روی شاخه های دوساله و مسن تر و به صورت جانبی تشکیل می شوند گلها منفرد یا تکی هستند و تمایز یابی اواسط مرداد صورت می گیرد.

هلو: گلها به صورت منفرد و جانبی در داخل جوانه ساده و بر روی شاخه های یکساله تشکیل می شود تمایز یابی گلها اواسط تابستان انجام می شود درختان هلو علی رغم تولید محصول زیاد در یکسال سال آوری ندارد.

بادام: گل به صورت ساده منفرد جانبی بر روی شاخه های یکساله انجام می گیرد زمان تمایز یابی گلها اواخر تابستان است به خاطر اینکه میوه ها در مقایسه با هلو ریز تر هستند درصد بیشتر از گلها باید به میوه تبدیل شوند تا محصول اقتصادی داشته باشیم و لذا در بادام تنک کردن انجام نمی گردد و محصول زیاد باعث تناوب باردهی نمی گردد.

گیلاس: گلها به صورت دستجات ۲-۴ تایی و یا به صورت جانبی بر روی اسپور های کوتاه ۲ تا چند ساله و یا در بخشهای نزدیک به قاعده شاخه یکساله تشکیل می شود جوانه گل ساده بوده و تمایز گلها در تیر ماه بعد از برداشت محصول انجام می دهند وجود تابستان های گرم در زمان گل انگیزی سبب می شود که دو مادگی در داخل گلها تشکیل شود و اصطلاحاً گیلاس های دوقلو به وجود آیند. گیلاس خود عقیم یا خود ناسازگار است ولی رقم Stell خود بارور یا خود سازگار است گیلاس دارای دگر عقیمی یا دگر ناسازگاری است یا اصطلاحاً Cross Incompatible یا Introstrile است زمانی دو گیاه دگر عقیم می شوند که ژنوتیپ ناسازگاری یکسان داشته باشند. ارقام Napelun, Lambert, Bing یک گروه دگر ناسازگاری را تشکیل می دهند یعنی هیچکدام توانایی بارور کردن هم و استفاده شدن به عنوان گرده زا برای دیگری را ندارند.

«هر گیاهی که ژنوتیپ ناسازگاری یکسان داشته باشند با هم دگر ناسازگار هستند مثل سیب گلاب اصفهان و سیب گلاب صحنه»
آلبالو: جوانه های گل دو تا چهار تایی هستند گلها بر روی اسپورها و شاخه ها به صورت جانبی تشکیل می شوند زمان تمایز گلها اواخر تیر می باشد.

انجیر: گلها در زاویه برگ تشکیل می شوند که یک جوانه رویشی در وسط و دو جوانه گل در کنار تشکیل می شوند. تمایز گلهای محصول اول انجیر در اواخر تابستان سال گذشته انجام می شوند ولی در مورد انجیرهایی که محصول دوم و سوم تولید می کنند میوه بر روی شاخه های سال جاری تشکیل شده و گلها نیز در همان سال تمایز می یابند.

خرمالو: تمایز گلها در خرمالو در تیر ماه سال قبل انجام می شود گلهای ماده اغلب تکی یا منفرد و جانبی هستند ولی گلهای نر به صورت گل آذین گرز می باشند.

فندق: گلهای نر فندق به صورت شاتون بر روی جوانه های جانبی شاخه های سال جاری تشکیل می گردد گلهای ماده به صورت گروهی بر روی شاخه های فصل جاری تشکیل می شود که این شاخه های کوتاه خود حاصل از جوانه مرکب است که بر روی شاخه یکساله تشکیل شده است هر دو گل نر و ماده در تابستان سال قبل تمایز می یابند.

گردو و پکان هیکوری: عادت گلدهی مشابه دارند گل های نر به صورت شاتون های جانبی بر روی شاخه های یکساله و گل های ماده آنها به صورت انتهایی بر روی شاخه های فصل جاری حاصل از یک جوانه مخلوط به دست می آید تمایز یابی گلهای نر در اردیبهشت ماه سال قبل و گل ماده بهمن و فروردین انجام می گیرد.

شاه بلوط: گیاه یک پایه هر دو گل نر و ماده بر روی شاخه های فصل جاری تشکیل می شود گلهای ماده در قسمت پایین شاخه فصل جاری یعنی در قاعده شاتون های نر تشکیل می شود و سه میوه را در داخل یک پوشش خار دار تولید می کند.

پسته: گیاه دو پایه گرده افشانی توسط باد، گل آذین یک خوشه مرکب، گل‌های نر و ماده هر دو به صورت جانبی روی شاخه های یکساله تشکیل می شوند گلها در اوایل اردیبهشت تمایز می یابند پسته دارای سال آوری می باشد. و در سال آوری جوانه های گل که در اردیبهشت ماه تشکیل شده اند در طی تابستان ریزش نموده و منجر به سال آوری می گردد که هر دو عامل هورمونی (GA) و تغذیه ای در آن دخالت دارند. در مقایسه دلیل سال آوری درختانی مانند سیب عدم تشکیل جوانه گل و نه ریزش جوانه می باشد.

انگور: خوشه های انگور بر روی شاخه های سال جاری به وجود می آیند که این شاخه خود حاصل از یک جوانه مرکب است که بر روی شاخه های یکساله تشکیل می گردد تمایز یابی گل آذین اواسط تابستان سال قبل صورت می گیرد ولی تمایز یابی گلها در بهار همان سال انجام می شود گلها در اوایل بهار و قبل از باز شدن جوانه گل تشکیل می شود.

توت فرنگی: گلها از جوانه های روی طوقه حاصل می شوند گلها در ابتدا حالت انتهایی داشته و بعد از رشد جوانه محوری حالت جانبی به خود می گیرد در ارقام بهاره تمایز یابی گلها در طی روزهای کوتاه پاییز سال قبل انجام می گیرد ولی در ارقام همیشه بارده گل‌های محصول پاییزه در اوایل تابستان همان سال یعنی در روز بلند تمایز می یابند.

تمشک و سیاه توت: جوانه های گل روی شاخه های یکساله تشکیل می شوند که در سال بعد تولید گل و محصول می کنند و سپس این شاخه های دوساله از بین می روند تمایز یابی در اواخر تابستان صورت می گیرد.

عوامل موثر در گل دهی:

به طور کلی تمایز گلها در درختان میوه خزان دار بعد از متوقف شدن رشد شاخه ها و موقعی که برگهای کنار جوانه ها بالغ شدند انجام می گیرد در هسته دارها تمایز گل بعد از برداشت میوه انجام می گیرد و لذا باید دقت نمود که در زمان برداشت میوه ها برگها آسیب نبینند.

سن تقریبی تشکیل گل در درختان مختلف:

سیب ۲-۵ سال	گلابی ۴-۶ سال	آلبالو ۳-۵ سال	گیلاس ۵-۷ سال	هلو ۲-۴ سال
آلو و گوجه ۴-۶ سال	انجیر ۲-۳ سال	انگور ۱-۲ سال	به ۵-۶ سال	

عوامل را به دو دسته عوامل داخلی و بیرونی تقسیم می کنند:

عوامل داخلی یا (دروغی): ۱- نونهالی: گیاهان بذری باید دوره نونهالی را طی کنند و درختان پیوندی یا حاصل از قلمه باید بلوغ رویشی

را بگذارند تا به گل برود. ۲- نسبت کربوهیدرات به ازت ($\frac{C}{N}$): اگر کربن کم باشد و ازت زیاد، رشد رویشی درخت زیاد می شود و رشد

زایشی کم می شود وجود امراض و آفات، عوامل محدود کننده فتوسنتز و هرس شدید می تواند عامل اصلی برای این حالت باشد.

نسبت متعادل در درختان دانه دار ۲۰ به ۱ است. اگر کربن متوسط و ازت هم متوسط باشد رشد رویشی متوسط و رشد زایشی خوب

است. زمانی که هرس متعادل و کود دهی هم متعادل است اگر کربن زیاد باشد ازت کم می شود رشد رویشی کم و رشد زایشی هم کم می شود گلها تبدیل به میوه نمی شوند. یکی از آن شرایط عدم دادن کود ازته است و استفاده از سیستم پوشش علفی.

۳- هورمونها: گفته می شود که در برگهای بالغ هورمونی ترشح می گردد که از طریق آوندهای آبکش حرکت کرده و سبب تمایز جوانه ها به جوانه گل می گردد. این هورمون Florigen نام داشته و نور نقش اصلی را در ساخت آن دارد تا به حال این هرمون از گیاه استخراج نشده و ساختمان شیمیایی آن مشخص نگردیده است و لذا گفته می شود که ممکن است یک هورمون خاص گلدهی اصلا وجود نداشته کلیه تعادل بین مجموعه ای از هورمون های گیاهی سبب تمایز جوانه های گل می شود.

۴- میزان محصول: محصول از دو طریق بر روی تمایز جوانه های گل تأثیر گذاشته و آنها را محدود می کند:

الف) میوه به عنوان یک مقصد یا Sink قوی کربوهیدرات ها عمل کرده و باعث کاهش کربوهیدرات در دسترس برای تمایز می شود.
ب) چنین بذرهایی میوه های کوچک منبع قوی تولید هورمون بوده که این هورمون ها به خصوص GA عامل بازدارنده تمایز گلها می باشند. برای رفع سال آوری می توانیم از عوامل مختلف مانند: ۱- تنک کردن گل میوه ۲- کاربرد هورمون ها و بازدارنده های رشد ۳- هرس متعادل زمستانه.

عوامل بیرونی موثر بر گلدهی:

۱- نور: درختان میوه منطقه معتدله به مدت روشنایی یا اصطلاحاً طول روز بی تفاوت بوده ولیکن به شدت نور حساس هستند جوانه برای تمایز یافتن باید در معرض یک حداقل شدت نور قرار گیرند و الا تمایز پیدا نمی کنند از طرفی نور با تأثیر بر روی فتوسنتز بر روی تشکیل جوانه گل به طور غیر مستقیم تأثیر می گذارد.

۲- هرس: در درختان جوان هرس شدید سبب تاخیر در وارد شدن به باردهی می گردد و نیز تشکیل جوانه گل را کاهش می دهد البته در درختان بارده به مقدار متعادلی از هرس نیاز است.

تا رشد اسپورها و شاخه های یکساله که جوانه گل روی آنها تشکیل خواهد شد تداوم یابد هرس ریشه با محدود کردن رشد، اندام هوایی رشد زایشی را تحریک می کنند و تحریک کننده گل دهی می باشد.

۳- ریزش برگها و خسارت به برگها: از آنجایی که برگها منبع تولید هورمون های گلدهی و نیز کربوهیدرات ها هستند هر گونه ریزش برگ یا خسارت آفات و بیماریها به برگ از زمان باز شدن گلها تا موقع برداشت میوه به گلدهی درخت در سال بعد آسیب می رساند هرچه قدر برگها زودتر بریزند یا سطح برگ زودتر کاهش یابد این اثر مخرب شدیدتر خواهد بود.

۴- رطوبت: اگر در زمان تمایز گلها یک دوره آبیاری را قطع کنیم به طوری که به گیاه آسیب نرسانیم باعث افزایش گل دهی در سال بعد می گردد این امر به دلیل کاهش رشد رویشی در آن مقطع زمانی و حرکت کربوهیدرات ها به طرف جوانه ها می باشد کمبود

شدید آب در زمان تمایز گلها به خصوص اگر درجه حرارت بالا باشد باعث کاهش فتوسنتز، افزایش تنفس و لذا کاهش کربوهیدرات ها و گل دهی می شود .

۵- کود دهی: میزان بالای کودهای ازته و کود حیوانی سبب تاخیر در تمایز گلها می گردد البته استفاده از کودهای ازته بعد از تمایز گلها و در مرحله نمو گلها توصیه می گردد و باید توجه داشت که در مورد درختان خیلی ضعیف استفاده از کود ازته باعث افزایش گل دهی می گردد.

۶- باز نمودن شاخه ها: هر چقدر شاخه ها دارای زاویه بازتر باشند یعنی حدود ۷۰-۴۰ درجه باعث از بین بردن غلبه انتهایی و کاهش رشد فوق العاده سرشاخه ها شده و لذا ذخیره کربوهیدراتها بیشتر می گردد خم کردن شاخه ها یا باز نمودن شاخه ها سبب تجمع اکسین و به دنبال آن تولید اتیلن می گردد که این اتیلن سبب تحریک گل دهی می شود.

۷- حلقه برداری Ringing و پوست برداری Scoring: سبب تجمع کربوهیدرات های در بالای منطقه حلقه برداری یا پوست برداری شده گردیده و موجب تحریک گل دهی می شود حلقه برداری در هسته دارها انجام نمی شود چون که زخم به وجود آمده ترمیم نمی گردد. زمان حلقه برداری در دانه دارها سه یا چهار هفته بعد از ریزش گلبرگ ها است یعنی زمان تمایز گل برای سال بعد.

۸- نوع پایه: پایه های پاکوتاه مثل M_{27} , M_{26} , M_9 سبب کاهش رشد رویشی درختان سیب شده و لذا درختان در سن کمتری به گل می روند به طور کلی پایه های کلونی سبب زودتر گل دادن درختان در مقایسه با پایه های بذری می شود.

۹- تنظیم کننده های رشد: بازدارنده های رشد مثل آلا ر SADH، سایکوسل CCC و اتفن با کاهش رشد رویشی سبب تحریک غیر مستقیم رشد زایشی می گردد. IBA از حرکت قطبی اکسین جلوگیری می کند و غالبیت انتهایی را کاهش داده باعث افزایش گلدهی می شود. تنک کننده های گل و میوه مثل DNOC-NAA سوین، اتفن و مورستان از طریق کاهش تعداد گل و میوه. و لذا کاهش یک Sink قوی و منبع هورمونی سبب افزایش تمایز یابی گلها برای سال بعد می گردد به طور کلی هر هورمون و بازدارنده ضد اکسین و جیبرلین باعث افزایش گلدهی می گردد در مقابل هورمون اتیلن عامل تحریک کننده گل دهی است.

مراحل مختلف گلدهی:

۱- گل انگیزی یا القاء گل Flower induction: در این مرحله فرمانهای بیوشیمیایی به جوانه داده شده تا آن جوانه به گل تبدیل شود و در این مرحله تغییرات قابل مشاهده ای در جوانه دیده نمی شود.

۲- گل آغازی F.initiation: در این مرحله جوانه ها به حالت پهن در می آیند و تغییرات جوانه به صورت میکروسکوپی قابل مشاهده است.

۳- تمایز گل F.differentiation: در طول زمستان صورت می گیرد قسمتهای گل ساخته می شود.

۴- نمو گل F.development: اندام های گل به حداکثر رشد و نمو خود می رسند این مرحله در اواخر زمستان اتفاق می افتد در این مرحله تخمدانها: تخمک، کیسه گرده و دانه های گرده تشکیل می شوند.

۵- شکوفا شدن Anthesis: مرحله ای است که گل ها باز می شوند.

زمانی که گیاه در حال رشد رویشی است مریستم کناری فعال بوده و تولید برگ می کنند زمانی که القاء گل انجام شد رشد مریستم کناری متوقف می شود و مریستم فوقانی اعم از تونیکا و کورپوس شروع به رشد و تقسیم سلولی می کنند اعضای پوششی گل از تونیکا منشاء می گیرند و اعضاء زایشی و گامتها از کورپوس منشاء می گیرند.

در جوانه های مرکب مانند انگور بنفش : ۱- هم اعضاء رویشی و هم اعضای زایشی را ایجاد می کند اولین اندامی را از گل که تشکیل می گردد نهنج بوده و بعد از آن کاسبرگها، گلبرگ ها، پرچم، مادگی و نهایتاً گرده و سلولهای تخم زایا کیسه جنینی تشکیل می شود.

گرده افشانی و تشکیل میوه:

انتقال دانه گرده را از بساک به کلاله گرده افشانی می گویند درختی را که عنوان منبع تولید گرده برای رقم اصلی استفاده نمی شود اصطلاحاً درخت گرده زا Pollinizer می گویند عامل گرده افشانی به عنوان مثال زنبور عسل را عامل گرده افشانی Pollinator گویند. درختان هسته دار برای تشکیل میوه حتماً نیازمند به گرده افشانی و لقاح هستند و توانایی تولید میوه پارتنوکارپ را ندارند. برخی از گونه های درختان میوه ها مانند بعضی از گونه های جنس *Mallus*، گردو، انبه و بعضی پرتقال ها توانایی تولید بذر بدون عمل لقاح Apomixis را دارند در مقابل بعضی از گونه ها توانایی تولید میوه بدون بذر از طریق پارتنوکارپی دارند. «ایراد بذر آپومیکسی برای تولید این است که دوره نونهالی آنها زیاد است ولی مزیت آن این است که عاری از ویروس است و گیاه دقیقاً عین گیاه مادری است.»

انواع پارتنوکارپی:

۱- پارتنوکارپی رویشی *Vegetative p.* : تشکیل میوه بدون گرده افشانی است در موز، خرما، انگور رقم کشمش *Zante carrant* وجود دارد.

۲- پارتنوکارپی تحریک شده *Stimulated P.* : برای تشکیل میوه نیاز به گرده افشانی است تصور بر این است که رقم بی دانه انگور از این طریق تکثیر می شود.

۳- *Stenos permocarpy* : اصلاً یک نوع از پارتنوکارپی محسوب نمی شود در این حالت لقاح انجام شده ولی پس زر مدتی جنین سقط می کند ارقام عسکری، یاقوتی و بی دانه تصور می شود که از این طریق تولید میوه می کند.

ثابت شده است که در میوه های پارتنوکارپ اکسین بیشتری نسبت به ارقام دانه دار در تخمدان گلها وجود دارد دو هورمون اصلی موثر بر تشکیل میوه (*Fruitit set*) جیبرلین و اکسین است و اسپری خارجی دو هورمون اکسین و جیبرلین سبب تشکیل میوه پارتنوکارپ در هسته دارهایی مانند گیلان و زردآلو می گردد که البته این میوه ها رشد و نمو کاملاً عادی نخواهند داشت. در اکثریت میوه های چند دانه ای سایز میوه نسبت مستقیم با تعداد دانه دارد مانند: توت فرنگی، تمشک سیاه، توت کوانت منوبری و گوزبری یا حبه باز (*Goosberry*)

در این گونه میوه ها گرده افشانی خوب یا کافی برای تشکیل میوه درشت و با شکل منظم نیازمند می باشد.

به طور کلی گیاهان را از نظر نوع گرده افشانی به ۴ دسته تقسیم می کنند:

۱- گیاهان باد دوست *Anemophile* ۲- گیاهان حشره دوست *Antemo phile*

۳- خود گرده افشان *Autogume* یا خود گشن ۴- گرده افشانی با دست *Pollinated by hand*

خود گرده افشان ها بدون کمک باد و حشرات گرده افشانی می کنند در حالت اتوگامی کامل گرده افشانی در داخل غنچه انجام می گیرد که این حالت را کیستوگامی می گویند در بادام زمینی، بنفشه و هلو صدق می کند به و زردآلو هم در بعضی منابع آمده است.

گردو، پکان، هیکوری فندق، پسته، شاه بلوط، زیتون و توت درختی توسط باد گرده افشانی می شوند. توت فرنگی و آلوی ایتالین گرده افشانی توسط باد و حشرات تماماً صورت می گیرد در گیاهانی که با باد گرده افشانی می شوند گلها معطر نیستند کلاله گل‌های آنها بزرگتر است تا شانس گرفتن گرده بیشتر شود گرده ها خیلی ریز یا سبک و به تعداد بسیار زیاد هستند در مقایسه با کلاله سیب و بادام. در کاج در یک گل آذین بیش از دو میلیون گرده است در مقایسه با سیب که ۳۰۰۰-۴۰۰۰ گرده است.

گیاهان حشره دوست دارای گرده سنگین تر چسبناک تر و همچنین با تعداد کمتر هستند گل‌های گیاهان حشره دوست برای حشرات جذاب بوده و معطر و دارای رنگ های زیبا هستند زنبور ها توانایی تشخیص رنگ قرمز را ندارند و رنگ آبی و زرد را می پسندند و برای آنها جذاب است. به ترتیب جذابیت اولین چیزی که زنبور را به طرف گل می کشاند عطر گل است به دنبال آن رنگ و راهنمای عسل (*Honeyguid*) است سپس شهد گلها است اگر گلی شهد خوب نداشته باشد زنبور دیگر به سراغ آن گل نمی رود گل‌های درخت گلابی شهد کمتری از سیب و هلو دارد و حشره کمتر به سراغ آن می رود.

فندق: در شرایط مرطوب یا بارندگی و گرم و آفتابی گرده های فندق قوه نامیه خود را زود از دست می دهند هر گل آذین ماده دارای ده گل می باشد ولی مجموعاً ۳-۲ میوه در هر گل آذین بیشتر تشکیل نمی شود عامل اصلی کمی میوه در فندق:

۱- عدم جوانه زنی کافی گرده. ۲- عدم رشد کافی لوله گرده در اثر ناسازگاری ۳- سقط جنین بعد از تلقیح در اثر وجود ژنهای کشنده. بر روی در لقاح و تشکیل میوه اثرات خیلی زیادی دارد اسپری بر در درختان فندق در اواخر اردیبهشت می تواند باعث افزایش *Fruit set* یا تشکیل میوه شود اسپری بر در بسیاری از درختان میوه باعث بهبود لقاح و افزایش *Fruit set* و محصول می شود البته روی بادام، انگور و درختانی که میوه زیاد می خواهند موثر است. بهترین رقم فندق در آمریکا *Barcellona* است و بهترین گرده زای آن *Daviana* است که با هم گل می دهند از زمان گرده افشانی در دی تا بهمن ماه تا لقاح در خرداد ماه حدود ۵-۴ ماه طول می کشد و در این مدت سلول زایشی گرده بیرون از تخمک به حالت راکد باقی می ماند.

گردو: دیکوگامی در درختان جوان شدید تر می باشد و هرچه درختان مسن تر می شوند به حالت *Homogamy* یعنی همزمانی رسیدن گل‌های نر و ماده نزدیکتر می شوند ارقام گردو خود بارور هستند و گردوی ایرانی می تواند توسط سایر گونه های *Juglans*

بارور شوند درجه حرارت بر روی شدت دیکوگامی موثر می باشد هر چقدر هوا گرمتر باشد سبب زودتر باز شدن گل‌های نر می گردد شدت درجه حرارت تأثیر بیشتری روی گل‌های نر داشته و روی زمان باز شدن گل‌های ماده تأثیر چندانی ندارد.

ارقام با حالت پرتاندیری در این حالت دیکوگامی در آنها تشدید می گردد ارقام پروتوجین هوای گرم اوایل بهار باعث کاهش دیکوگامی و نزدیک شدن به حالت Homagamy می گردد اگر در گیاهی گرده زا پرتاندر باشد درخت اصلی گرده گیرند باید پروتوجین باشد در مناطق ساحلی درختان متمایل به پروتوجنی و در مناطق مرتفع تر متمایل به پرتاندیری هستند در گردو سال آوری نداریم.

پکان: درخت پکان نیز گیاه یک پایه و دیکوگامی می باشد و نیاز به گرده زا دارد در پکان سال آوری وجود دارد و بین زمان گرده افشانی تا لقاح در پکان فاصله وجود دارد حداقل ۲-۳ هفته.

شاه بلوط: تک پایه، گرده افشانی توسط باد، تقریباً همه ارقام آن خود عقیم هستند.

پسته: گرده افشانی توسط باد، پسته دارای دیکوگامی می باشد و معمولاً گل‌های نر زودتر از گل‌های ماده می رسند. تمام دانه دارها، هسته دارها، و ریز میوه ها توسط حشرات گرده افشانی می شوند و خرما با دست گرده افشانی می شود.

عوامل موثر بر گرده افشانی:

۱- سازگاری: ارقام مختلف میوه یا کاملاً خود بارور یا نیمه خود بارور و یا خود عقیم هستند خود ناسازگاری به دو صورت است:

الف) هترومورفیک: ناسازگاری در اثر طول نا برابر پرچم و مادگی مثلاً در پامچال که مادگی بالاتر از پرچم است اگر کلاله بالاتر از پرچم باشد Pin در پامچال و اگر پرچم ها بالاتر از کلاله باشد Throme است.

ب) همومورفیک: گلها از نظر وضعیت قرار گرفتن پرچم و مادگی مشکل ندارند و ناسازگاری در اثر عوامل ژنتیکی است و دو نوع اصلی آن گامتوفیتیک و اسپوروفیتیک است.

۲-زنده بودن گرده یا قوه نامیه گرده Pallen riability: عوامل محیطی در زمان گرده افشانی موثر قوه نامیه گرده می باشد درجه حرارت بالا، شدت نور زیاد و رطوبت نسبی بالا باعث کاهش طول عمر گرده و درجه حرارت کم، شدت نور کم و رطوبت نسبی کم سبب افزایش طول عمر گرده می گردد گرده ارقام تری پلوئید دارای قوه نامیه کمی است و به عنوان گرده زا نباید از آنها استفاده کرد. در ارقام دیپلوئید نیز از نظر قوه نامیه گرده تفاوت وجود دارد رقم گرده زا در مورد ارقام خود ناسازگار و یا با گرده ضعیف باید همزمان و یا یک تا دو روز پیش از رقم اصلی شروع به گل دهی نماید.

اثر آب و هوا بر روی فعالیت زنبور عسل:

زنبور عسل زمانی که هوا ابری، بارانی، همراه با باد و یا زمانی که دما کمتر از ۱۰ درجه است فعالیت نمی نماید زنبور عسل در قسمت های سایه درخت علاقه به فعالیت ندارد زمانی که ۲۰٪ گل‌های درختان میوه باز شود باید اقدام به کندو گذاری کرد. دو کندو به ازاء هر

هکتار کفایت می کند برای گلابی که زنبور ها تمایل کمتری به گل آن دارند به ۴ کندو نیاز دارد به طور تجربی بین ۲۰-۱۰ کندو در باغ می گذارند.

نوع فعالیت زنبور عسل روی گل ها:

۱- Top working : یعنی اینکه این زنبور ها از بالای گل و روی پرچم ها اقدام به جمع آوری شهد می کنند.

۲- Side w. : در این حالت زنبور بر روی گلبرگها نشسته و از لابه لای میله های پرچم اقدام به جمع آوری شده می کند.

زنبورهای که Top worker هستند به دلیل اینکه بدنشان با گرده تماس پیدا می کند تأثیر بیشتری بر روی گرده افشانی دارند، در حالی که زنبورهای Side worker بدون تماس یا با تماس کمی با پرچم ها اقدام به جمع آوری شهد می کنند و لذا اثر کمتری بر روی گرده افشان ها دارند.

در رقم Red D. تولید و تشکیل میوه و محصول آن کمتر از سیب زرد است رقم سیب قرمز دارای پرچم هایی با میله محکم و فاصله زیاد بین میله های پرچم هستند که سبب می شود زنبور ها بیشتر از کنار بر روی گل آنها عمل نموده و لذا کارایی گرده افشان ها را کاهش می دهد.

Xenia : اثر دانه گرده بر روی خصوصیات بذر از جمله اندازه، شکل و میزان پری بذر Xenia می گویند که در بذور بسیاری از گیاهان اتفاق می افتد و یک پدیده طبیعی است.

Metaxenia : اثر دانه گرده بر روی خصوصیات میوه می باشد این اثر ممکن است روی سایز میوه، شکل میوه، کیفیت میوه و یا زمان رسیدن آن باشد اثر متازینا در دانه دارها و هسته دارها مشاهده نمی شود در درخت خرما نوع گرده می تواند بر روی زمان رسیدن میوه تأثیر گذارد. گرده بادام تلخ باعث تلخی بادام شیرین که آن را لقاح کرده است نمی شود بلکه اگر ما آن بادام شیرین را بکاریم میوه درخت حاصل تلخ می شود حالت زینا در خشکبارها مثل بادام وجود دارد.

تشکیل میوه Fruit Set :

بعد از گرده افشانی و رشد لوله گرده در خامه لوله گرده به طرف میکروپیل Micropyl یا سفت می رود و وارد کیسه جنینی می شود و تلقیح صورت می گیرد بعد از تشکیل جنین هورمون ها از جنینهای جوان در حال نمو تولید شده و مانع از ریزش میوه می شود در میوه های پارتنوکارپ این هورمون در دیواره تخمدان تولید شده از ریزش میوه جلوگیری می کند نشستن گرده روی تخمدان می تواند باعث تحریک تولید هورمون گردد. بعد از این مرحله تقسیم سلولی و بزرگ شدن سلول ها و به طبع آن رشد تخمدان صورت می گیرد از علائم بعد از تشکیل میوه می توان به پژمردگی و ریزش گلبرگها در بعضی از میوه ها به ریزش پرچم و کاسبرگها اشاره نمود درصد تشکیل میوه در درختان مختلف متفاوت می باشد در درخت سیب اگر ۵٪ از گلها به میوه تبدیل شوند میوه اقتصادی تولید خواهد شد بعضی از منابع ۸-۵٪ هم ذکر کرده اند در میوه بلوبری Blue bery تعداد ۸۰٪-۷۰٪ گلها باید به میوه تبدیل شوند در بادام و گیلاس ۲۰-۱۵٪ از گلها باید به میوه تبدیل شوند و برای هلو این رقم ۱۵-۱۰٪ است.

عوامل موثر بر تشکیل میوه :

۱- طول عمر تخمک Ovule Longevity : از عوامل عمده در تشکیل میوه می باشد و بسته به گونه و رقم، طول عمر تخمک متفاوت می باشد به طوری که در بعضی از میوه ها کمتر از یک روز و در بعضی چندین روز می باشد و بعد از آن تلقیح صورت نمی گیرد حتی اگر گرده افشانی انجام شده و رشد لوله گرده نیز صورت گرفته باشد معمولاً طول عمر کلاله بیش از طول عمر تخمک می باشد. طول عمر تخمک یک عامل ژنتیکی بوده و تا حدودی به درجه حرارت و تغذیه نیز بستگی دارد دادن کود ازته در آخر تابستان باعث افزایش طول عمر تخمک در سال بعد خواهد شد.

۲- دوره گرده افشانی موثر (E.P.P) Effective Pollination Period : دوره گرده افشانی موثر برابر است با طول عمر تخمک منهای زمانی که طول می کشد تا گرده از کلاله به تخمک برسد (لقاح صورت بگیرد) درجه حرارت اثرات شدیدتری روی رشد لوله گرده دارد و لیکن بر روی طول عمر تخمک اثرات خیلی زیادی ندارد در یک میوه ای که طول عمر تخمک آن ۱۱ روز باشد اگر دما ۱۵ درجه باشد دو روز طول می کشد گرده به تخمک برسد و اگر دما ۵ درجه باشد ۱۲ روز طول می کشد تا گرده به تخمک برسد.

۳- عوامل محیطی:

الف) دما: سرمای دیر رس بهاره سبب کاهش تشکیل میوه می گردد رقم سیب قرمز نسبت به سایر ارقام سیب حساسیت بیشتر به سرما زدگی بهاره دارد در دمای ۴ درجه جوانه زنی گرده کم و بسیار کند می باشد در دمای ۱۰-۴ درجه جوانه زنی زیاد ولی رشد لوله گرده کند می باشد ایده آل ترین دما برای جوانه زنی گرده و رشد لوله گرده ۲۱-۱۷ درجه است و از دمای ۲۷ درجه به بالا باز کاهش و نهایتاً توقف رشد لوله گرده را داریم. گیاهان منطقه گرمسیری حداقل درجه حرارت بالاتری نسبت به گیاهان منطقه معتدله برای جوانه زنی نیاز دارند. زنبور عسل در کمتر از ۷ درجه فعالیتش متوقف می شود بین دمای ۱۸-۱۰ حداکثر فعالیت را دارد در دماهای بالا فعالیت زنبور مجدداً کاهش می یابد و در ۳۸ درجه کاملاً متوقف می گردد. در مورد ارقامی که دارای خود ناسازگاری هستند درجه حرارت ایده آل برای جوانه زنی و رشد لوله گرده و لقاح حدوداً ۵ درجه کمتر از شرایطی است که دو رقم سازگار با هم در باغ وجود دارد. شیره ای روی کلاله گیاهان وجود دارد که درصد آب بالایی دارد گرده وقتی روی کلاله می نشیند این آب را جذب می کنند هر عاملی که سبب خشک شدن سطح کلاله گرده می شود باعث می شود لوله گرده رشد نکند و ترکیده شوند.

ب) باد: باعث ریزش گل، خشک شدن سطح کلاله و لذا کاهش جوانه زنی گرده و نیز کاهش فعالیت زنبور عسل می گردد.

پ) رطوبت نسبی Relative Humidity : رطوبت نسبی خیلی بالا مانع از آزاد شدن دانه گرده می گردد در مقابل رطوبت نسبی کم باعث خشک شدن سطح کلاله، کاهش جوانه زنی و رشد لوله گرده و به طبع آن کاهش تشکیل میوه می گردد .

ت) باران : باران شدید سبب کند کردن و متوقف نمودن فعالیت زنبور عسل می گردد هم چنین بارندگی می تواند مانع از باز شدن بساکها و نیز شستن گرده از روی کلاله گلها می گردد. البته بارندگی ملایم و کوتاه مدت اثر چندانی بر روی تشکیل میوه ندارد.

سه نوع ریزش میوه داریم:

۱- ریزش اولیه Primery D: در این مرحله میوه های کوچک ناشی از گل‌های تلقیح نشده و یا تلقیح ناموفق شده به علت گرده افشانی ناقص و نیز میوه چه هایی که سقط جنین (Emberyo Abovtion) کرده اند می ریزند. ریزش گلها در اثر گرده افشانی ناقص را می توان با کندو گذاری و یا کاشت درختان گرده زا کاهش داد به هم خوردن تعادل هورمونی میوه ها در این مرحله می تواند باعث سقط جنین گردد. اصلی ترین ریزش هم در بسیاری از میوه ها ریزش اولیه است.

۲- ریزش خرداد(جو درو) June drop: ماه ژوئن تقویم ماه از ۱۰ خرداد تا ۱۰ تیر ماه است در بعضی منابع گفته می شود که اگر ریزش اولیه ۲ هفته بعد از تمام گل اتفاق ریزش جو درو ۴-۲ هفته بعد از ریزش اولیه اتفاق می افتد علت اصلی ریزش میوه در این مرحله به خاطر رقابت تغذیه ای میوه چه هایی است که به اندازه فندق می باشند و به عنوان Sink قوی عمل می کنند تقویت درختان (تغذیه و آبیاری مناسب) و نیز تنک کردن میوه می تواند سبب کاهش ریزش خرداد ماه گردد.

۳- ریزش قبل از برداشت Preharrest d: یک ریزش غیر طبیعی محسوب می شود که البته می تواند خیلی خسارت آفرین باشد علت این ریزش تنشهای حرارتی، رطوبت، آسیب دیدن میوه ها در اثر زخم ناشی از باد، خسارت آفات مثل لارو حشرات، کنه ها و شته ها که می تواند باعث تولید هورمون های ریزش مانند ABA و اتیلن گردند البته در زمان ریزش قبل از برداشت بذور میوه بالغ شده و تولید هورمون آنها کم می باشد و لذا شاید این کمبود هورمون عاملی برای ریزش در این مرحله باشد در مورد بعضی از درختان میوه استفاده از ترکیبات اکسینی مانند NAA قبل از برداشت می تواند ریزش را کاهش دهد.

میزان میوه ای که در هفته بعد از ریزش گلبرگها بر روی درخت باقی می ماند بار ابتدایی Mitial Set گفته می شود.

میزان میوه ای که بعد از سه مرحله ریزش(تمام شدن ریزش ها) بر روی درخت باقی می ماند بار نهایی(Final Set) گفته می شود. هر چقدر Mitial set زیاد تر باشد یعنی ریزش اولیه کمتر باشد میزان ریزش جو درو بیشتر خواهد بود در بعضی از گونه ها و ارقام اصلی ترین ریزش، ریزش اولیه و در بعضی ریزش ها خرداد ماه می باشد.

رسیدن دانه در هسته دارها:

در هسته دارها یک مرحله نموی تحت عنوان Pit hardening یا سخت شدن هسته وجود دارد در زمان سخت شدن هسته میزان اکسین کاهش می یابد در این مرحله میزان رشد میوه کم بوده و میوه به لحاظ سایز تغییر زیادی نمی کند ولیکن وزن خشک پوسته بذر یا همان هسته افزایش می یابد بعد از اتمام مرحله سخت شدن هسته مواد غذایی به طرف رشد میوه رفته و رشد میوه سریعاً افزایش می یابد می توان در زمان سخت شدن هسته که رشد میوه کم می باشد آبیاری را کاهش داد.(نیاز آبی کم است) ولیکن پس از اتمام این مرحله و در زمان رشد سریع میوه آبیاری را زیاد نموده و از این طریق هم راندمان استفاده از آب آبیاری افزایش می یابد و هم عملکرد باغ بالاتر خواهد رفت به این نوع آبیاری کسری Dificiet irrigation می گویند.

رشد و نمو میوه و تنک کردن : Fruit growth & Development & Thinning

رشد میوه را با استفاده از سه فاکتور: افزایش حجم، افزایش وزن تر، افزایش وزن خشک اندازه گیری می کنند اطلاعات کافی در مورد رشد میوه و تغییرات فصلی آن و نیز عواملی که بر رشد تأثیر می گذارند به ما کمک می کند تا استفاده صحیح تری از کودها، هرس، مواد تنظیم کننده رشد گیاهی، پیش بینی اندازه میوه و تنک کردن را داشته باشیم به طوری که رشد میوه در اثر تقسیم سلولی و بزرگ شدن سلولها است بعد از عمل لقاح تقسیم سلولی شروع می شود طول دوره تقسیم سلولی در میوه های مختلف متفاوت است به عنوان مثال برای آلبالو ۲ هفته، آلو و هلو ۴ هفته، سیب ۵-۴ هفته و برای گلابی ۷ تا ۹ هفته می باشد برای انگور فرنگی Ribes و تمشک ها Rubus تقسیم سلولی در زمان باز شدن گلها متوقف می شود در مورد توت فرنگی و آووکادو تا زمان رسیدن میوه تقسیم سلولی ادامه دارد. در میوه آلبالو در هفته چهارم رشد میوه به خاطر بزرگتر شدن سلول ها است.

معمولاً تقسیم سلولی در ناحیه آگزوکارپ (برون بر) پیش از سایر بخشهای میوه طول می کشد در رابطه با رشد یک میوه در مراحل اولیه رشد میوه فقط ناشی از تقسیم سلولی است که البته در طی این دوره تقسیم سلولی بزرگ شدن سلولها نیز تدریجاً شروع می شود پس از خاتمه مرحله تقسیم سلولی رشد میوه ناشی از بزرگ شدن سلول ها و در مراحل نهایی نمو میوه علاوه بر بزرگ شدن سلول ها افزایش فضایی بین سلولی نیز نقش عمده ای در اندازه میوه دارد منحنی رشد میوه افزایش وزن یا حجم میوه را نسبت به زمان نشان می دهد و نشان دهنده مجموعه رشد حاصل از تقسیم سلولی، بزرگ شدن سلول ها و تشکیل فضای بین سلولی است در میوه هایی مانند دانه دارها سیب، گلابی، به، زالزالک، ازگیل، گردو، پکان، فندق، توت فرنگی و مرکبات این منحنی رشد S مانند یا سیگموئیدی می باشد.

در مورد گلابی یک شکل خاص از S است یعنی میوه زودتر از بقیه برداشت می شود نه در زمان رسیدن کامل میوه.

در مورد فندق هم حدفاصل بین گرده افشانی در بهمن و دی تا لقاح در اردیبهشت حدوداً چهار ماه طول می کشد که در این زمان میوه فقط ۱۰٪ از سایز خود را پیدا می کند و پس از اینکه لقاح انجام شد میوه یک رشد سریع را خواهد داشت.

در هسته دارها، کورانت ها، انگور فرنگی، پسته، انجیر، انگورهای دانه دار و زیتون سختی رشد به شکل دابل سیگموئیدی (2S) Double sigmoid است ما در این میوه ها یک مرحله رشد کند را داریم که مصادف با سخت شدن هسته Pit hardening است.

تحقیقات زیادی در رابطه با اندازه و تعداد سلول صورت گرفته که عمدتاً در مورد سیب است به طور کلی میوه های بزرگتر در یک درخت دارای سلولهای بیشتری در مقایسه با میوه های کوچکتر همان درختان هستند میوه های بزرگ درختان کم محصول، سلولهای بزرگتری از میوه های کوچکتر درختان پر محصول دارد.

تنک کردن زود هنگام در زمان گل دهی و یا در مرحله تقسیم سلولی عمدتاً از طریق افزایش تقسیم سلولی سبب بزرگ شدن اندازه میوه است و تنک دیر هنگام سبب بزرگ شدن میوه بیشتر از طریق بزرگ شدن سلولها می شود دیدن سرمای کافی زمستانه برای انجام تقسیم سلولی مطلوب نیاز است سرمای زیر حد مطلوب و یا عدم دیدن سرمای زمستانه سبب کاهش تقسیم سلولی در میوه های سال بعد و لذا کوچک شدن میوه ها می گردد. تنک کردن شیمیایی توسط NAA و NAAM یعنی نفتالین استیک اسید و فرم آمیدی آن و نیز سوین حدود ۲۰ تا ۳۰ روز بعد از گلدهی در مقایسه با تنک دستی موثرتر در افزایش اندازه میوه است و میوه های درختانی که تنک شیمیایی شده اند دارای تعداد سلول بیشتری در مقایسه با درختانی هستند که تنک دستی شده اند. تنک شیمیایی حالت انتخابی داشته و عمدتاً میوه های ضعیف تر و دارای سلول کمتر حذف می شوند و لذا میوه های با تعداد سلول بیشتر باقی می ماند. در مقایسه با تنک دستی به صورت تصادفی تعدادی از میوه های ضعیف و قوی حذف می شوند در ضمن تنک شیمیایی زودتر از تنک دستی انجام می گیرد و می تواند مصادف مرحله تقسیم سلولی میوه باشد مطلوب ترین میوه ها از نظر عمر انباری میوه های هستند که دارای تعداد سلول زیاد با اندازه متوسط هستند هرچه سلولهای میوه بزرگتر باشد تمایل میوه به اختلالات انباری افزایش پیدا می کند.

عوامل موثر بر افزایش اندازه سلول ها :

- ۱- تعداد کم سلول در هر میوه ۲- گلدهی و تشکیل میوه کم ۳- رطوبت کافی خاک ۴- اسپورهای میوه ده قوی ۵- تنک شدید
- ۶- میوه حاصل از گل میانی ۷- ازت زیاد ۸- نسبت زیاد برگ به میوه ۹- تنک کردن دیر هنگام ۱۰- برگهای سالم ۱۱- شبهای خنک

شکل میوه Fruit Shape :

شکل میوه از نظر اقتصادی میتواند اهمیت داشته باشد و ارقام مختلف گاه با شکل خاص خود شناخته می شوند و هر گونه تغییر در شکل طبیعی آن ممکن است سبب کاهش ارزش اقتصادی آن شود مثلاً سیب هایی مثل G.D و R.D با شکل کشیده بیشتر مورد علاقه هستند در حالی که سیب هایی مثل McIntosh, Janathon با شکل پخ و پهن بیشتر مورد علاقه هستند در مورد میوه سیب قسمت انتهایی گلگاه یا نزدیک به کاسه گل اثر بیشتر بر روی شکل میوه نسبت به قسمت متصل به دم میوه دارد و این بخش به محرک های شیمیایی و محیطی بیشتر پاسخ می دهد. علی رغم اینکه گفته می شود بخش خوراکی سیب از نهنج آن تشکیل شده است و لیکن اگر بخواهیم به صورت دقیق تر بررسی کنیم حدود $\frac{2}{3}$ میوه ناشی از رشد بافت نهنج و $\frac{1}{3}$ بخش گلگاه ناشی از بافت Colyx یا کاسه گل می باشد.

برای تشکیل میوه یک استاندارد $\frac{L}{D}$ یا $\frac{Lenght}{Diameter}$ داریم مثلاً در بیشتر میوه های سیب این نسبت زیر ۱ است هر

چقدر این شاخص $\frac{L}{D}$ بزرگتر باشد میوه کشیده تر بوده و در بعضی از میوه ها بازار پسندی بیشتری خواهد داشت. در طی مراحل نمو

میوه هر چقدر میوه ها بزرگتر می شوند و به سایزهای خود می رسند نسبت $\frac{L}{D}$ کوچکتر خواهد بود.

آب و هوا بر روی شکل میوه تأثیر گذار است اگر روزها گرم و شب ها خنک باشد میوه کشیده تر می شود و اگر در چند هفته بعد از باز

شدن گلها روزها خیلی گرم (داغ) و شب ها گرم باشد میوه ها پهن می گردند پس در مناطق معتدله که تابستان ها خنک است میوه ها

کشیده تر هستند. عوامل غیر کلیمایی که بر روی شکل میوه تأثیر می گذارد و سبب کشیده تر شدن میوه می گردد عبارت است از :

۱- پایه های قوی نسبت به پایه های کوتاه. پایه قوی میوه آن کشیده تر است.

۲- تنک کردن زیاد و یا گلدھی که منجر به محصول کم شود (در مقایسه با محصول سنگین درخت) هر چقدر محصول زیاد بدهد میوه

پهن تر می شود و هرچه محصول کمتر باشد میوه ها کشیده تر است.

۳- گلهای میانی یا شاه گل King Flower در مقایسه با گلهای جانبی میوه، شاه گل میوه آن کشیده تر است.

۴- تعداد بذر: هر چقدر تعداد بذر میوه کمتر باشد میوه کشیده تر است.

تأثیر تنظیم کننده های رشد بر شکل میوه:

تیمار با جیبرلین سبب کشیده شدن میوه می شود ترکیب $GA_{4,7}$ تأثیر بیشتری از GA_3 بر روی کشیدگی میوه دارد. اکسین ها سبب پخ

شدن میوه ها می شوند کاربرد 2.4.D باعث کاهش نسبت $\frac{L}{D}$ در میوه می گردد. سایتوکنین ها هم باعث کشیده شدن میوه ها می گردند

ولی ترکیب $BA+GA_{4,7}$ (بنزیل آدنین) که به آن پرومالین می گویند نیز موثر ترین ترکیب از تنظیم کننده های رشد بر روی شکل

میوه می باشد و باعث بیشترین نسبت $\frac{L}{D}$ می گردد.

وزن مخصوص میوه:

وزن مخصوص میوه یا نسبت وزن به حجم میوه از اوایل فصل رشد تا زمان رسیدن کاهش می یابد. وزن مخصوص مغز سیب بیشتر از

گوشت آن است در حالی که گوشت گلابی متراکم تر از مغزش بوده و سلولهای سنگی یا اسکروئیدی در گوشت گلابی باعث افزایش

وزن مخصوص آن می شوند.

برای هسته دارها مثل هلو یک روند کاهش وزن مخصوص میوه را نداریم به خاطر همان Pit hardening در زمان Pit hardening

وزن مخصوص افزایش پیدا می کند چون سایز بزرگ نمی شود ولی مواد غذایی آن افزایش پیدا می کند.

تنک کردن میوه ها : Fruit thinning

در شرایط طبیعی یعنی هرس مناسب، تغذیه خوب درختان، گل دهی کافی، گرده افشانی به موقع و دمای مناسب در زمان گرده افشانی و تشکیل میوه برخی از درختان بیش از توان خود تولید میوه می نمایند که این می تواند منجر به کاهش سایز و کیفیت میوه، عمر درخت و سلامت درخت گردد و لذا با تنک کردن درصدد مقابله با این مشکلات بر می آئیم به طور کلی تنک در سطح تجاری برای درختان سیب و گلابی و نیز برای درختان هسته دار مانند: هلو، زردآلو و برخی ارقام آلو انجام می گردد و در مورد درختانی که تعداد میوه تأثیر چندانی بر روی سایز و کیفیت آن ندارد مانند بادام و گیلاس تنک انجام نمی شود.

دلایل تنک کردن:

- ۱- افزایش اندازه میوه ۲- بهبود رنگ میوه و کیفیت میوه ۳- کنترل سال آوری و تحریک به تشکیل جوانه گل برای سال بعد
 - ۴- کاهش شکستن شاخه ها و افزایش طول عمر درخت ۵- کاهش صدمات وارده به درخت و میوه ناشی از آفات، بیماریها و سرما
- به طور کلی برای درخت سیب ۳۰ تا ۴۰ برگ به ازاء هر میوه نیاز است و در صورت عدم وجود این تناسب میوه ها کوچک تر و کم کیفیت تر خواهند بود برگها روی اسپورها کار آمد تر از برگ ها روی شاخه هستند هم چنین برگ درختان متراکم (Super type) و درختان پاکوتاه کار آمد تر از درختان استاندارد هستند درختان پاکوتاه و متراکم نور بیشتری استفاده می کنند و فتوسنتز کارآمد تر است) در درختان پاکوتاه و متراکم ۲۵ برگ به ازاء هر میوه نیاز است.
- هر چقدر عملکرد بالاتر باشد و تعداد میوه ها بیشتر باشد اندازه میوه ها کوچکتر خواهند بود اگر تنک را به نحوی انجام دهیم که عملکرد به ۸۰٪ عملکرد نهایی برسد میوه ها دارای سایز مطلوبی خواهند بود.
- هر چقدر تنک کردن زودتر انجام شود سبب تأثیر بر افزایش گلدهی برای سال بعد می گردد در سیب حداکثر ۴۰ روز بعد از تمام گل و در گلابی ۶۰ روز بعد از تمام گل، موثر بر افزایش گلدهی در سال بعد است تنک اگر زود هنگام انجام شود سبب افزایش تقسیم سلولی میوه های همان سال می گردد و تنک دیر هنگام بیشتر سبب بزرگ شدن سلولها می شود به طور کلی هر چقدر تنک دیرتر انجام شود اثر کمتری در افزایش اندازه میوه دارد.

روشهای تنک کردن:

- ۱- تنک دستی: یک کار وقت گیر است و در سطح وسیع امکان پذیر نیست در گذشته تنک دستی را با توجه به فاصله میوه ها از هم انجام می دادند به عنوان مثال در یک خوشه سیب ۱-۲ میوه بیشتر تشکیل نشود ولی در حال حاضر گفته می شود که تنک دستی بهتر است با توجه به سایز میوه انجام شود و نه فاصله میوه ها و میوه هایی که کوچکتر و ضعیف تر هستند بدون توجه به فاصله آنها حذف شوند و البته یک شدت تنک کلی هم مد نظر باشد.

۲- تنک مکانیکی: با استفاده از فشار آب، برس هایی با موی زبر، استفاده از شیکر که شیکر از همه مهمتر است شیکر یک اندام گیره مانند دارد که دور درخت انداخته می شود و با قدرت مکانیکی تراکتور حالت لرزش یا تکان خوردن ایجاد می شود و منجر به ریزش میوه می شود این دستگاه بیشتر برای برداشت خشکبار ها و میوه های که برای فرآوری هستند استفاده می شود تا تنک کردن میوه ها در بسیاری از موارد استفاده از شیکر باعث می شود که پوست درخت کنده شود و درخت آسیب ببیند.

استفاده از شیکر برای تنک دو ایراد عمده دارد:

(الف)- معمولاً میوه های درشت تر و قویتر پیش از میوه های ریز، ریزش می کنند .

(ب)- میوه های بیشتری از قسمتها و شاخه های سفت تر درخت در مقایسه با شاخه های نرم جدا می شود.

۳- بهترین روش، روش شیمیایی است مزایای روش شیمیایی نسبت به دو روش دستی و مکانیکی :

(الف) کاهش هزینه تنک کردن (ب) افزایش اندازه و کیفیت بهتر میوه ها

(پ) گلدهی بهتر در سال بعد برای ارقامی که سال آوری دارند، چون تنک شیمیایی در زمانی است که هنوز گلها القاء نشده و چون زود تنک می کنیم هم تأثیر روی سلولها دارد و هم اندازه سلولها.

ایرادات وارده بر تنک کردن شیمیایی:

(الف) تنک بیش از حد درختان در بعضی از حالات مثلاً رطوبت بالای محیط و دوز بالای ماده شیمیایی .

(ب) خطر یخبندان و کاهش بیش از حد محصول پس از استفاده زود هنگام از این مواد شیمیایی.

(پ) صدمه به شاخ و برگ گیاهان .

(ث) نتایج متغیر در درختانی که سن و قدرت متفاوتی دارند.

انواع تنک کننده های شیمیایی: به دو دسته تقسیم می شوند: ۱- تنک کننده گل ۲- تنک کننده های میوه

۱- DNOC : دی نیترو اورتو کرزول با نام تجاری الکتول (Elgetol) است از تنک کننده های گل محسوب می شوند در سیب و گلابی از مرحله تمام گل تا یک تا دو روز بعد از تمام گل یعنی زمانی که ۸۰٪ باز شدند و در هلو و زردآلو یک تا دو روز قبل از تمام گل به کار می رود اثرات موثری در تنک کردن سیب و هسته دارها داشته. و کار برد آن روی گلابی محدودتر است.

مکانیسم اثر آن از بین بردن مستقیم دانه گرده و مادگی و کند نمودن رشد لوله گرده و از بین بردن گلبرگ گلپایی است که هنوز باز نشده اند روی متابولیسم اثر کمی دارد از معایب این ماده تعیین زمان دقیق استفاده از آن و نیز صدمه به برگها و شاخه ها است.

۲- سوین: جزء ترکیباتی به نام متیل کارباماتها است برخی از این متیل کارباماتها خاصیت تنک کنندگی دارد مثل سوین و مورستان، سوین یک ماده حشره کش است که دارای خاصیت تنک کنندگی نیز می باشد تنک کننده میوه است کار برد آن ۲۰-۳۵ روز بعد از مرحله تمام گل می باشد موثر برای سیب است و برای گلابی و هسته دارها کاربردی ندارد اثر آن محدود کردن حرکات مواد غذایی و

هورمون ها به میوه از طریق تجمع در رشته های آوندی دم میوه است چون حشره کش است برای زنبور عسل هم مضر است چون سیستمیک است توسط میوه جذب می شود. می تواند باعث از بین بردن کرم سیب هم شود. غلظت های بالای آن به عکس هورمونهای تنک کننده مشکل چندان ایجاد نمی شود و اثرات مخرب زیادی ندارد. مورستان هم یک حشره کش است که برای سیب به کار می رود در گلابی و هسته دارها اثری ندارد ۳۰-۲۰ روز بعد از تمام گل از آن استفاده می شود و مکانیزم اثر آن هم مشخص نیست.

۳- اتفون CEPA: ۲ کلرو اتیل فسفونیک اسید یک تنک کننده میوه یا بعد از گلدهی است ۳۰-۲۰ روز بعد از تمام گل در سیب و ۳۰ تا ۴۰ روز زردآلو، هلو، آلو استفاده می شود و موثرترین تنک کننده در هسته دارها می باشد و اثر آن رها ساختن اتیلن در داخل نسوج میوه و تحریک پروسه ریزش میوه با ایجاد لایه سواگرا در دم میوه است.

۴- مواد اکسینی NAA و NAAM (فرم آمیدی) 3-CPA (۳-کلرو فنوکسی پروپیونیک اسید) و NPA (۱- نفتیل متالامیک اسید) در واقع اکثر مواد اکسینی می تواند به عنوان تنک کننده استفاده شوند. NAA و NAAM موثر تر هستند در سیب و گلابی از مواد اکسینی برای تنک کردن استفاده می شود در واقع موثرترین تنک کننده برای گلابی NAA و NAAM است. NAA به غلظت ۱۵ppm، ۲۱-۱۵ روز بعد از باز شدن گلها و NAAM به غلظت ۵۰-۲۵، ۸-۳ روز بعد از ریزش گلبرگها استفاده می شود مکانیزم اثر آنها بر هم زدن توازن هورمون اکسین در گیاه و تحریک پروسه ریزش است اکسین ها سبب توقف رشد جنین می شوند همچنین ترکیبات اکسینی موجب تحریک تولید هورمون اتیلن می گردد.

به طور کلی در ارقام خود عقیم معمولاً غلظت های کمتری از مواد تنک کننده نسبت به ارقام خود بارور به کار می رود در مورد هلو گفته شده که در ارقام زودرس هلو تنک کردن باید قبل از سخت شدن هسته Pit hardening یا جودرو انجام شود و در دیررس ها در هفته بعد از سبز شدن هسته تنک انجام می شود.

عواملی که باعث افزایش اثرات تنک کننده ها می گردد:

۱- جوان بودن درختان ۲- بارندگی ۳- رطوبت بالا ۴- درجه حرارت حداکثر بالا ۵- آب سبک محلول پاشی ۶- شرایط خشک شدن کند ۷- غلظت بالای مواد شیمیایی ۸- افزودن مواد خیس کننده ۹- شبهای یخبندان ۱۰- محصول سنگین در سال قبل ۱۱- گرده افشانی ضعیف ۱۲- قدرت رویش خیلی کم درختان ۱۳- فاصله نزدیک درختان ۱۴- هرس سبک ۱۵- گلدهی زیاد هر کدام از این شرایط و عوامل اگر وجود داشته باشد سبب افزایش اثر تنک کننده ها می گردد و در چنین شرایطی باید غلظت های کمتر تنک کننده ها را به کار برد و یا اصلاً تنک نکرد. شرایط مقابله با شرایط مطرح شده باعث کاهش اثرات تنک کننده ها می گردد.

اصلی ترین تنک کننده ها برای هر میوه عبارتند از:

سیب: DNOC, NAA, NAAM, (سوپن 3-cap(NMC گلابی: NAA, NAAM, هلو، آلو، زردآلو: 3-CPA اتفون DNOC

رکود و مقاومت به سرمای درختان Plant Hardiness :

رکود یا Dormancy یک مکانیزم برای مقاومت گیاهان به سرما است گیاهانی که در وسط منطقه معتدله قرار دارند عمدتاً نیاز سرمایی و رکود طولانی تری نسبت به گیاهانی که در مناطق با عرض جغرافیایی بالاتر و یا پایین تر هستند دارند، گیاهانی که در عرض های جغرافیایی بالای ۵۰ درجه و زیر ۳۰ درجه قرار دارند معمولاً رکود کوتاه تری دارند در وسط منطقه معتدله تغییرات دمایی (نوسانات دمایی) بیشتر می باشد و اگر نیاز سرمایی گیاهان کوتاه باشد پس از طی این نیاز سرمایی و به محض گرم شدن موقتی هوا درختان تولید گل و میوه نموده و با سرمای بعدی دچار خسارات شدید تری خواهند شد. زردآلو در مناطق معتدله را سرما به خودی خود از بین نمی برد بلکه نوسانات دمایی یا Tem Fluctuation (سرد و گرم شدن پی در پی) آن را از بین می برد.

سرمای زمستانه یا سرمای زود رس پاییزه: اثرات سرمای زمستانه عمدتاً مرتبط با سلامت گیاه می باشد و از یک دمایی بحرانی به بعد ممکن است خشک شدن و از بین رفتن درختان و یا خشک شدن سرشاخه ها و یا خسارت شدید به درخت و جوانه های گل اتفاق می افتد. سرمایی دیر رس بهاره: عمدتاً بر روی محصول درخت تأثیر گذار است و دماهای زیر صفر تا حدود ۵- درجه در اوایل بهار می توانند باعث خسارات و آسیب رساندن به جوانه های گل در حال باز شدن و گلها و یا میوه چه ها برسانند.

انواع رکود :

۱- رکود درونی Endo D. یا رکود واقعی True D. یا استراحت Rest: رکودی است که در اثر عوامل فیزیولوژیکی ایجاد می گردد و معمولاً با طی یک دوره سرما دهی مرطوب این رکود بر طرف می گردد.

۲- رکود خارج Eco D. یا رکود کاذب Quiescent False D. خاموشی یا سکون: رکودی است که در اثر عوامل خارجی (عمدتاً شرایط آب و هوایی) ایجاد می گردد.

۳- توقف رشد وابسته Correlative inhibition یا Pare Dormancy در این حالت رشد قسمتی از گیاه توسط قسمتهای دیگری از آن گیاه متوقف می شود مثل رکود جوانه های جانبی در اثر غالبیت جوانه های انتهایی قبل از اینکه گیاه به رکود واقعی برود شرایط روز کوتاه در طی پاییز توسط برگهای گیاهان دریافت شده و گیاهان آماده برای ورود به دوره رکود می شوند این مرحله را اصطلاحاً Pare D. می گویند این شرایط قبل از شروع رکود واقعی بوده و تحت تأثیر عوامل محیطی (کاهش طول روز) می باشد.

رکود واقعی نسبت خاصی بین هورمونها و تنظیم کننده های رشد ایجاد شده یعنی سطح ABA بالاتر رفته و سطح GA کاهش می یابد و به تدریج و با مواجه کافی به سرما (۷-۰) درجه این نسبت هورمونی تغییر یافته و نهایتاً منجر به رفع نیاز سرمایی و شکستن خواب جوانه ها می گردد پس از این مرحله اگر دمایی هوا مناسب باشد گیاهان شروع به گلدهی می کنند در غیر این صورت و در

شرایط دمایی پایین گیاهان وارد مرحله رکود کاذب Eco D. شده و نهایتاً با مناسب شدن شرایط آب و هوایی این رکود نیز برطرف گردیده و جوانه های گل باز می شوند. شروع رکود یا استراحت با ریزش برگها همراه است.

دو نکته روی شروع گلدهی اثر دارد: ۱- هر چقدر هوا در بهار سرد تر باشد رکود ناشی از سرمای هوا دیرتر رفع شده و درختان دیرتر تولید گل می کنند. ۲- اگر زمستان هوا ملایم باشد و نیاز سرمایی به خوبی مرتفع نگردد درختان در بهار دیرتر گل می دهند. تغییرات که در طی دوره استراحت در گیاه اتفاق می افتد:

۱- کاهش تنفس ۲- افزایش بازدارنده های نظیر ABA ۳- کاهش هورمونهای محرک رشد نظیر GA ، سایتوکینین و اکسین ها

۴- کاهش فعالیت آنزیم ها ۵- کاهش میزان RNA ۶ - افزایش مواد ذخیره ای مانند نشاسته.

تغییراتی که در طی اتمام مرحله استراحت و شکستن خواب در جوانه اتفاق می افتد:

۱- کاهش تدریجی اسید آبسازین ۲- افزایش تدریجی GA، سایتوکینین و اکسین در اواخر مرحله Rest ۳- افزایش تنفس

۴- افزایش RNA ۵- کاهش نشاسته و سایر مواد ذخیره ای

SRNA یا RNA ساختمانی و (نشان دهنده پروتئین سازی و آنزیم سازی)

وقتی گیاه به خواب می رود متابولیسم کاهش می یابد یک سری آنزیم ها روی یکسری مواد اثر می گذارند هر چه RNA بیشتر باشد پروتئین سازی را داریم سپس RNAase باعث تجزیه RNA می شود.

سرما زدگی و یخ زدگی:

Fros Injury : خسارت یخ زدگی در درختان میوه منطقه معتدله پیش می آید و معمولاً در دماهای زیر صفر اتفاق می افتد.

Chilling injury : خسارت سرما زدگی در مناطق گرمسیری و گیاهان گرمسیری اتفاق می افتد و در دماهای بین ۰ تا ۱۰ درجه

اتفاق می افتد. خسارت یخ زدگی باعث تغییر اسیدهای چرب از حالت فعال به صورت غیر فعال می شود.

خسارت یخ زدگی :

- ۱- آفتاب سوختگی زمستانه Winter sun scale : در طی زمستان در مناطق معتدله گاهی آب بین سلولی یخ می زند وقتی که در طی روز خورشید به قسمتهای جنوبی و جنوب غربی درخت می تابد که باعث ذوب شدن یخ بین سلولی می گردد پس از غروب و با کاهش مجدد دما آب بین سلولی در این منطقه ممکن است مجدداً یخ بزند که یخ زدگی احتمال دارد داخل سلول نیز ایجاد شود این یخ زدن و ذوب شدن های متوالی می تواند سبب علائم آفتاب سوختگی زمستانه در جهت جنوب و جنوب غربی درخت گردد.
- ۲- شکاف خوردن طولی تنه درخت Frost Splitting : در درختانی که فضای بین سلولی زیادی دارند بیشتر حادث می شود. (در سیب کمتر اتفاق می افتد) بخشهایی که از تنه که در اثر سرمای زیر صفر دچار یخ زدگی آب بین سلولها می شود در اثر افزایش حجم آب طی یخ زدن تنه درخت شکاف می خورد برای مقابله باید محل شکاف با چسب پیوند و قارچ کش پوشانده شود.
- ۳- سیاه شدن شاخه Black Heart : در نهال جوان دیده می شود نهال هایی مانند سیب، هلو و گیلاس اگر در خزانه سرما ببینند بافت زیر پوست آنها سیاه و لزج می شود .
- ۴- بلند شدن خاک Frost Hilling : که خسارت آن در توت فرنگی است.
- ۵- یخ زدن آب در خاک سبب انبساط و صدمه به طوقه گیاه می گردد که در توت فرنگی بیشتر اتفاق می افتد.
- ۶- صدمه به درخت در محل اتصال شاخه به تنه Crotch injury : شاخه های که دارای زاویه بسته تری با تنه هستند نسبت پوست به چوب بالاتری در این بخش داشته و در اثر سرما زدگی بیشتر دچار خسارت می شوند.
- ۷- خسارت به لایه زاینده و خسارت به محل پیوند.

مکانیزم خسارت یخ زدگی :

سه نوع یخ زدن در سلول وجود دارد: ۱- یخ زدن آب بین سلولی ۲- یخ زدن آب آزاد درون سلولی ۳- یخ زدن آب میانی درون اندامک های سلول در اولین مرحله که شایع ترین است آب بین سلولی یخ می زند در این حالت فشار بخار آب در فضای بین سلول کم و آب آزاد از داخل سلول به فضای بین سلولی منتقل می شود اگر سرما طولانی مدت باشد بخش زیادی از آب آزاد درون سلولی به فضای بین سلولی منتقل و باعث خسارت Forst Plasmolyse یا پلاسمولیز ناشی از یخ زدگی می گردد. پس از گرم شدن مجدد هوا اگر سلول قابلیت جذب آب را پس از ذوب شدن یخ ها داشته باشد یعنی غشاء سلولی خصوصیت خود را در اثر چروکیدگی و پلاسمولیز از دست نداده باشد بخش عمده ای از آب وارد سلولها شده و به این گیاهان مقاوم به سرما گویند ولی اگر سلول ها نتواند آب بین سلولی را جذب کنند از بین رفته و حساس به سرما می باشند.

اگر آب حیاتی سلول (آب درون اندامکها) یخ بزند معمولاً گیاه از بین می رود هر چند غلظت شیره سلولی در یک بافت بالاتر باشد مقاومت آن با یخبندان افزایش می یابد اولین قسمتی که از گیاه یخ می زند آوند های چوبی است زیرا شیره رقیق تری دارند.

Saper cooling یعنی بافت در دماهای پایین قرار گیرد و دمای آن به زیر صفر برسد ولی یخ زدن در آن اتفاق نیفتد هر چه غلظت شیره سلولی بالاتر باشد سوپر Saper cooling بالاتری داشته یعنی در دمای خیلی پایین تر یخ می زند.

اسید آمینه پرولین که غیر ساختاری است غلظت شیره سلولی را زیاد می کنند و باعث افزایش مقاومت به سرما و خشکی می گردد اگر دما به تدریج کاهش یابد یخ زدن تدریجی آب درون سلولی سبب ایجاد مقاومت در گیاه می گردد ولی اگر یخ زدن یکدفعه باشد در همان اوایل علاوه بر آب بین سلولی آب حیاتی داخل سلول نیز یخ زده و سلول از بین می رود البته اگر یک گیاه را در دراز مدت مایع (-۱۹۶) قرار دهند یخی که در آن تشکیل می شود از نوع شیشه ای بوده و Vitri Fication اتفاق افتاده و کمترین خسارت به بافت ها ایجاد شده و برای نگهداری طولانی مدت می توان از این روش استفاده کرد.

عوامل موثر بر شدت سرما زدگی و یخ زدگی:

۱- شدت سرما: هر چه دما پایین تر باشد خسارت سرما زدگی بیشتر است.

۲- تغییر شدید دما: هر چه تغییرات دما شدید تر باشد خسارت شدیدتر است.

۳- مدت سرما: که هرچه بیشتر باشد خسارت سرما بیشتر است.

۴- سرعت ذوب شدن یخ: که هرچه سریع تر باشد خسارت شدید تر است.

۵- بالغ بودن بافت ها: هرچه بافت ها بالغ تر باشند خسارت کمتر است.

عوامل موثر بر تاخیر در بلوغ شاخه ها:

۱- برداشت دیر هنگام محصول ۲- زاویه کم شاخه نسبت به تنه ۳- کود دهی آخر فصل ۴- هرس بی موقع

۵- آبیاری آخر فصل (هر عاملی که باعث شود گیاه در پاییز دیر فعالیت خود را متوقف کند باعث افزایش خسارت است)

۶- پایه های پر رشد: هرچه پایه ها پر رشد تر باشند در پاییز دیرتر به خواب می روند

۷- میزان محصول: هر چه بیشتر باشد احتمال خسارت بیشتر است

۸- ریزش برگها: ریزش زود هنگام در اثر آفات و یا هر عامل دیگر باعث می شود که کربوهیدرات های کمتری در بافت ها ذخیره شود و سرما زدگی افزایش یابد.

۹- پوشش کف باغ: وجود گیاهان پوششی در کف به دلیل رقابت با درختان باعث می شود رشد درختان در پاییز زودتر متوقف شده و مقاومت به سرمای زمستانه را افزایش دهد البته پوشش کف باغ می تواند خسارت سرما زدگی بهاره را تشدید کند.

۱۰ طولانی کردن استراحت با هورمونها: برخی از تنظیم کننده های رشد مثل اتفون مانع از بیدار شدن جوانه ها در بهار شده و مقاومت به سرما زدگی بهاره را افزایش می دهند.

۱۱- نوع جوانه : معمولاً جوانه مرکب بیش از جوانه مخلوط، و جوانه مخلوط بیش از جوانه ساده مقاومت به سرما دارد. در گیاهان پیوندی محل پیوند حساس ترین قسمت به سرما است این صفت مقاومت به سرما توسط چندین ژن کنترل می شود. سرما زدگی زمستانه در دماهای پایین اتفاق می افتد که در میوه‌های معتدله در دماهای ۱۵- و کمتر اتفاق می افتد. حساسیت شاخه درختان یا چوب درختان به سرمای زمستانه که از این لحاظ به صورت زیر قرار دارند فندق حساس ترین است.

سیب > آلو و آلبالو > گلابی > به > گیلاس > گردو > پسته، بادام > فندق

در سرما زدگی بیشتر خسارت را به جوانه های گل و میوه چه ها می رساند این سرما زدگی به جوانه گل، گل و میوه، و میوه چه، خسارت می زند از لحاظ حساسیت به سرما میوه چه ها بیشترین حساسیت را دارند. یک جوانه در هنگام خواب مقاومت بیشتری را نسبت به حالتی دارد که مشغول فعالیت است. جوانه > گل > میوه چه مقاومت گل‌های درختان میوه مختلف به سرما بین ۲- ۱ درجه تفاوت دارد.

در سرما زدگی بهاره زمان گلدهی مهم است زود گل ده ترین درخت هسته دار به ترتیب یعنی بادام زود گل ده ترین است.

هلو > آلو > زردآلو > بادام

بیشترین حساسیت گرده به سرما زدگی در برگها نسبت به سرما بروز می شود.

روش های مقابله با سرما زدگی :

۱- یکی از روش های آبیاری بارانی بالای درختان است over heard sprinkle به ازای هر ۲/۵ mm آبیاری بارانی دما می تواند تا سه درجه افزایش یابد از معایب این روش تشکیل قندیل های یخ بر روی شاخه ها و جوانه ها است.

۲- استفاده از بخاری های باغی (پلارهای باغی): به ازای هر هکتار باغ برای افزایش ۳ درجه دما باید ۱۰۰ بخاری استفاده گردد معایب این روش هزینه بالای سوخت و کارگر است.

۳- سوزاندن لاستیک و کلش: باعث حفظ گرما در محیط باغ و کاهش تلفات حرارتی به صورت تشعشع می گردد.

۴- مدیریت باغ به روش وجینی که برای سرما زدگی زمستانه مفید است.

۵- استفاده از آبیاری تشتکی (سیاری): تشکیل یخ در سطح خاک باعث می شود که دما از یک حداقل کاهش نیابد و مانع از سرما زدگی زمستانه می شود.

۶- استفاده از پنکه و هلیکوپتر: باعث به حرکت در آمدن هوا و مخلوط کردن لایه هوای گرم بالایی با هوای سرد مستقر شده در بستر باغ می شود این عمل خصوصاً در شیب ها مهم است.

۷- استفاده از هورمون ها و باز دارنده های رشد با ترکیباتی مثل اتفون، آلاز و دامینو زاید و محلول پاشی پاییزه درختان می توان سبب تاخیر در گل دهی بهاره درختان شود.

۸- از بین بردن باکتری های بیماری زا مثل باکتری Erwinia عامل آتشک گلایی، Pseudomonas عامل شانکر چون این باعث ایجاد هسته های یخی در گیاه و خسارت به گیاه می شود.

تعیین کار آیی رشد و عملکرد درختان میوه :

- ۱- رشد شاخه سال جاری ۲- ارتفاع درخت در یک درخت استاندارد ۳- قطر تنه درخت ۱۵-۱۰cm بالای تنه درخت به قطر تنه همبستگی خوبی با حجم تاج درخت دارد.
- ۴- حجم تاج درخت