



تربیت و هرس درختان میوه

سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان

مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی

اداره‌ی رسانه‌های آموزشی، ترویجی

۱۳۹۵

شناسنامه

عنوان: تربیت و هرس درختان میوه

نگارنده: خانم دکتر مریم تاتاری، عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش
کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان – مهندس محمود رهنما، کارشناس ارشد
باغبانی سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان

ویراستار فنی: مهندس ایوبعلی قاسمی – مهندس محسن پیرمردیان
ویراستار ادبی: مهندس محمود رضا افلاکی – مهندس جمشید اسکندری
مهندس سید کسری بابایی

ناشر: سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان – مدیریت هماهنگی ترویج
کشاورزی

آدرس: اصفهان میدان آزادی خیابان هزار جریب صندوق پستی ۴۱۱۴

نوبت چاپ: اول

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

تاریخ انتشار: ۱۳۹۵

آدرس اینترنتی: <http://tarvij.agri-es.ir>

بررسی و تصویب: این نشریه در شورای انتشارات مرکز تحقیقات و آموزش
کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان با شماره ۶/۵۸۳ مورخ ۹۴/۹/۳ به ثبت
رسیده است.

مخاطبان و بهره برداران نشریه:

۱- باغداران

۲- مروجین

۳- سایر علاقه مندان

هدف‌های آموزشی

خوانندگان عزیز، شما با مطالعه این نشریه:

با روش‌های تربیت نهال، هرس، انواع هرس، زمان هرس و هرس باردهی
درختان میوه همچنین با هرس انواع درختان میوه آشنا می‌شوید.

فهرست مطالب

صفحه	موضوع
۱	مقدمه
۱	تربیت نهال
۲	روش های تربیت نهال
۲	شکل هرمی
۳	شکل شلجمی
۶	شکل جامی (مرکز باز)
۷	تربیت انگور
۱۰	هرس
۱۱	انواع هرس شاخه
۱۲	زخم زنی و خم کردن شاخه
۱۳	انواع هرس
۱۳	زمان هرس
۱۳	هرس باردهی درختان میوه
۱۳	هرس سیب و گلابی
۱۷	هرس هلو
۱۸	هرس گیلان
۱۹	هرس آلبالو
۲۰	هرس بادام
۲۰	هرس آلو
۲۰	هرس گردو
۲۱	هرس انگور
۲۱	هرس انار
۲۲	هرس فندق
۲۳	منابع

مقدمه:

اگر پس از احداث باغ میوه، نهال‌های کاشته شده به حالت طبیعی خود رها شوند و هیچ دخالتی در رشد و شاخه بندی طبیعی آن‌ها صورت نگیرد، شاخه‌های مزاحم و پر پیچ و خم در داخل تاج درخت رشد کرده و به دلیل متراکم شدن تاج درخت و سایه‌اندازی شاخه‌های بالایی هیچ نوری به قسمت‌های وسط و پایین درخت نخواهد رسید. در چنین شرایطی شاخه‌ها به تدریج خشک شده و از بین می‌روند. باردهی درخت نیز محدود گشته و میزان محصول و کیفیت آن پایین خواهد آمد. علاوه بر این، مشکل سال‌آوری و تناوب باردهی نیز بروز می‌کند، به طوری که درخت در یک سال میوه‌های زیاد و ریز تولید کرده و در سال بعد تولید ناچیزی خواهد داشت و یا بدون بار خواهد بود.

در صورتی که اگر در اولین سال کاشت، به درختان فرم و شکل مطلوب داده شده و تربیت شوند و با ادامه رشد به طور منظم و مداوم هرس شوند، قادر خواهیم بود که با ایجاد یک چارچوب محکم و مناسب امکان باروری سالیانه همراه با کیفیت مطلوب را فراهم نماییم، بنابراین لزوم اجرای صحیح عملیات تربیت جهت ایجاد شکل و فرم مناسب و انجام هرس به منظور باردهی منظم و مطلوب ضروری است.

با توجه به عادت گل‌دهی، نوع شاخه و خصوصیات رشدی در هر یک از گونه‌های درختان میوه، روش‌های مختلفی برای هرس درختان میوه به کار می‌رود. در این نشریه در ابتدا به سه روش اصلی تربیت نهال و سپس روش‌های تربیت انگور پرداخته شده است. پس از آن به مقوله هرس، مزایای هرس و تربیت درختان و زمان‌های هرس، نحوه هرس باردهی تعدادی از گونه‌های درختان میوه آورده شده است.



تربیت نهال:

تربیت و فرم‌دهی بر روی نهال‌های جوان یک تا سه ساله انجام می‌شود. هدف از این نوع هرس ایجاد شکل و چهارچوب مناسب با توجه به طبیعت گیاه است که بتواند عملکرد و کیفیت مناسبی را در آینده داشته باشد.

در هرس فرم‌دهی ابتدا نهال از ارتفاع مناسب سربرداری می‌شود. در سال بعد از بین شاخه‌های تولید شده، تعدادی انتخاب و حفظ می‌شوند و بقیه به طور کامل حذف خواهند شد. در صورتی که نهال خریداری شده دارای شاخه‌های جانبی مناسبی بود، نیازی به سربرداری ندارد. شاخه‌هایی که انتخاب و حفظ می‌شوند، باید در قسمت‌های مناسبی از تنه اصلی قرار گرفته باشند. شاخه‌ها می‌بایست نسبت به یکدیگر دارای تقارن، دارای زاویه و فاصله مناسبی از هم دیگر و از تنه اصلی داشته باشند.

روش‌های تربیت نهال:

شکل هرمی:

در این روش عملاً سربرداری انجام نمی‌شود. سه تا پنج شاخه جانبی را که در جهات مختلف درخت باشد، انتخاب و از یک سوم انتهایی قطع می‌شوند. بعدها این شاخه‌ها بازوهای اصلی درخت را تشکیل می‌دهند. در سال‌های بعد نیز هرس تنها به حذف شاخه‌های فرعی اضافی و شاخه‌های پایین تنه محدود می‌شود. این روش عمدتاً برای درختان زینتی و غیر مثمر مانند چنار و تبریزی به کار می‌رود. درختان تربیت شده دارای ارتفاع نسبتاً زیاد هستند، لذا برای درختان میوه که روی پایه‌های بذری پیوند شده‌اند، مناسب نیست، زیرا ارتفاع زیاد درخت عملیات باغبانی را مشکل می‌کند، ولی وقتی ارقام روی پایه‌های پاکوتاه پیوند شده باشند، می‌توان از این روش برای تربیت درخت استفاده کرد، زیرا درختان پیوند شده روی پایه‌های پاکوتاه ارتفاع زیادی پیدا نمی‌کنند. به عنوان مثال فرم تربیت هرمی برای درختان سیب و گلابی پیوند شده روی پایه‌های پاکوتاه به کار می‌رود.

فرم اسپیندل که مشابه این روش است برای درختان میوه دانه‌دار (سیب و گلابی) و هسته‌دار (گیلاس و آلو) مناسب است. تفاوت فرم اسپیندل با روش هرمی در این است که در فرم اسپیندل به درخت اجازه داده نمی‌شود که از ارتفاع مشخصی (معمولاً ارتفاع سه متر) بلندتر شود و هر سال رشد آن کنترل می‌شود. به این منظور، شاخه مرکزی از کنار شاخه‌ای ضعیف هرس می‌شود تا ارتفاع درخت کنترل شود.



شکل ۱- تربیت هرمی یا محور مرکزی

شکل شلجمی:

این شکل بیشتر در میوه کاری و برای محدود کردن ارتفاع درخت و گسترده نمودن تاج آن در درختانی مانند گلابی، بعضی از انواع سیب مانند رد دلشیز، همچنین در زردآلو، آلو، بادام، گردو، خرمالو، پسته و غیره به کار می‌رود. در این روش نهال پس از اینکه از ارتفاع ۶۰ تا ۷۰ سانتی‌متر سربرداری شد، در سال بعد تولید تعدادی شاخه فرعی می‌کند که در زمستان تعدادی از آن‌ها را که از رشد چند جوانه بالایی حاصل شده و زاویه بسته و رشد عمودی دارند حذف و از بین بقیه سه تا پنج شاخه را که با تنه زاویه نزدیک ۴۵ تا ۶۰ درجه داشته و در اطراف تنه اصلی واقع شده و با یکدیگر ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر فاصله عمودی داشته باشند به عنوان شاخه‌های اصلی درخت آینده انتخاب کرده و بقیه از ته قطع می‌شوند.



درخت تربیت شده به فرم شلجمی بعد از هرس



درخت تربیت شده به فرم شلجمی قبل از هرس



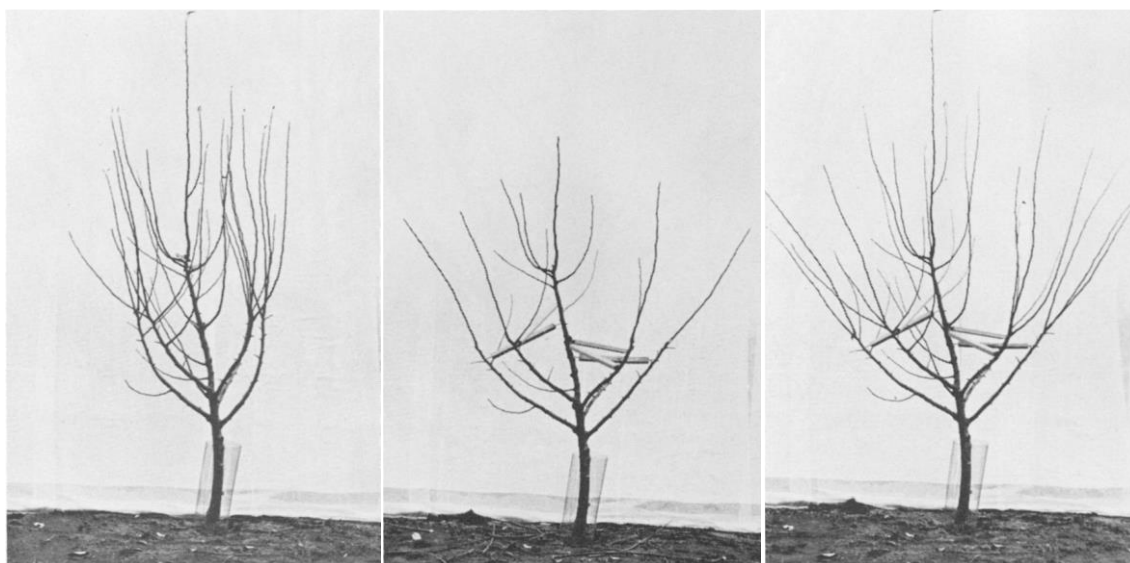
درخت تربیت شده به فرم شلجمی بعد از هرس



درخت تربیت شده به فرم شلجمی قبل از هرس

شکل ۲- هرس درختان به فرم شلجمی

در این شکل تربیت هیچ شاخه‌ای مداوماً حالت پیشاهنگ به خود نخواهد گرفت و به مجرد اینکه شاخه‌ای بر دیگران مسلط و قطر آن در محل اتصال به محور مرکزی از یک‌دوم محور مرکزی بیش تر شد، باید آن شاخه را قطع و نقش پیشاهنگ را به شاخه دیگری واگذار کرد. این طرز تربیت باعث می‌شود که درخت در تمام جوانب خود دارای شاخه‌های قوی شود و شاخه‌ها بتوانند محصول زیادی تولید کرده در برابر وزن آن و نیز فشارهای خارجی به راحتی مقاومت کنند.



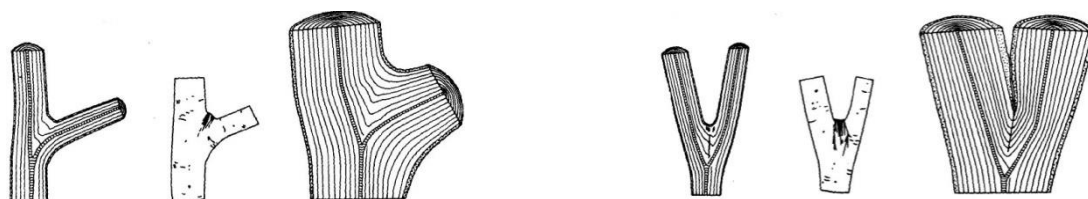
فرم درخت هرس نشده با رشد طبیعی

فرم درخت بعد از هرس در سال بعد

فرم درخت قبل از هرس سال بعد

شکل ۳- اختلاف فرم شلجمی درخت با فرم درخت هرس نشده

بهتر است پس از هرس به کمک شاخه‌های هرس شده، زاویه شاخه‌ها را که بعداً اسکلت اصلی گیاه را تشکیل می‌دهند، باز نمود. باز کردن زاویه شاخه‌ها، هم منجر به تسریع باردهی شده و هم باعث می‌شود شاخه در برابر محصول زیاد سال‌های بعد مقاومت کرده و نشکنند.



شکل ۴- نگه داشتن شاخه با زاویه بسته

شکل ۵- نگه داشتن شاخه با زاویه باز



شکل ۷- باز کردن زاویه شاخه‌ها



شکل ۶- شکستن شاخه با زاویه بسته پس از باردهی درخت



شکل ۸- شاخه‌های با زاویه بسته پس از قشور شدن شاخه‌ها

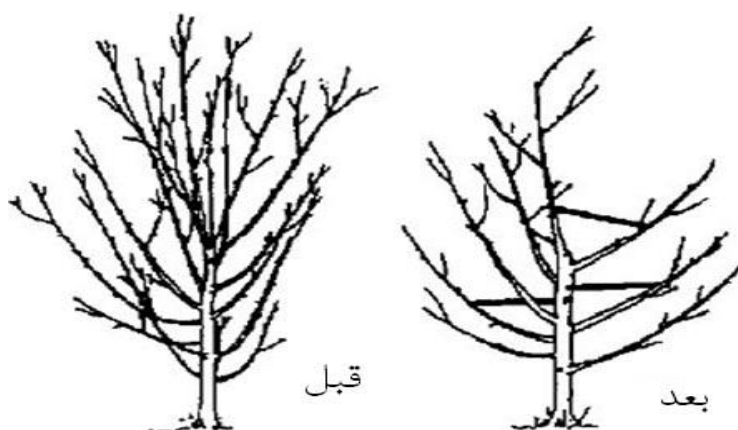
همچنین برای باز کردن زاویه شاخه می‌توان چوب‌های ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متری را در اطراف درخت داخل خاک فرو نمود و شاخه‌ایی که باید زاویه بازتری پیدا کند به کمک نخ به آن چوب بست.



شکل ۱۰- زاویه‌های باز شده شاخه‌های اصلی درخت به کمک نخ و چوب



شکل ۹- باز کردن زاویه شاخه به کمک نخ و چوب



شکل ۱۱- مقایسه زاویه شاخه‌های باز شده با زاویه طبیعی شاخه‌ها

شکل جامی (مرکز باز):

در این فرم تربیت به هیچ شاخه‌ایی اجازه داده نمی‌شود که حالت پیش‌آهنگ به خود بگیرد. سربرداری از ارتفاع ۷۵ تا ۱۰۰ سانتی‌متری انجام می‌شود و سه تا پنج شاخه اصلی با فاصله ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر از یکدیگر نگه داشته می‌شود.



بعد از هرس جامی



قبل از هرس جامی

شکل ۱۲- فرم درخت قبل و بعد از هرس جامی



رشد نهال پس از هرس (در سال بعد)



رشد نهال قبل از هرس (در سال بعد)

شکل ۱۳- رشد نهال در سال قبل و بعد از هرس

شاخه‌های اصلی پس از این که رشد کردند و قطور شدند فواصل بین را پر خواهند کرد و چنین به نظر خواهند آمد که همگی از انتهای تنه منشعب شده اند. هدف از این روش تربیت، داشتن درختان با تاج پهن می‌باشد که مرکز آن باز است. یک تنه کوتاه به ارتفاع حدود ۵۰ سانتی‌متر و تعداد ۳ تا ۵ شاخه که از مرکز درخت منشأ می‌گیرند، شکل کلی درختان را ایجاد می‌کنند. این سیستم تربیت مناسب درختان سیب نیست. شکل جامی بیشتر برای هلو و آلوئی ژاپنی و گاهی اوقات برای بعضی از ارقام بادام بکار می‌رود. با این حال به دلیل باز بودن مرکز تاج، مقدار محصول در هر درخت کمتر از سایر سیستم‌ها خواهد بود. حسن این شکل باز بودن قسمت مرکزی تاج و نفوذ نور کافی به داخل آن می‌باشد. مهم‌ترین عیب این روش آن است که محل اتصال شاخه‌های اصلی به تنه به دلیل تراکم آنها نسبتاً ضعیف است و همیشه این خطر وجود دارد که در اثر وزن میوه و فشار ناشی از برف و یخ زمستانه، تنه یک یا چند شکاف از وسط بر دارد و درخت از بین برود. به طور کلی در زمان هرس برش‌ها باید به درستی انجام شوند و برش‌های بزرگ باید با چسب باغبانی پوشانده شوند. لازم به ذکر است که این روش تربیت برای مناطقی که نور کمی دارند قابل توصیه است، زیرا در مناطق مرتفع و در شرایط با نور زیاد، درخت دچار آفتاب سوختگی می‌شود.

تربیت انگور:

انگور به روش‌های خزنده (خوابانیدن روی پشته)، پاچراغی و انواع روش‌های کوردون (رو سیمی) تربیت می‌شود. هر یک از این روش‌ها بسته به شرایط اقلیمی محل احداث تاکستان متفاوت خواهند بود. در مناطقی که دمای زمستان از ۱۸- درجه سانتی گراد پایین‌تر رود، سیستم روسیمی مناسب نیست، زیرا شاخه‌های لخت انگور بدون هیچ حفاظی در معرض هوای بسیار سرد قرار گرفته و از بین می‌روند. در این شرایط سیستم خزنده (جوی و پشته کوتاه) و خاک دادن زمستانه بوته‌ها مناسب است. این فرم در نواحی مختلف ایران به خصوص مناطق سردسیر که در زمستان به علت سرمای شدید مجبور به خاک دادن بوته مو هستند، انجام می‌گیرد و تنه بوته انگور خیلی کوتاه پرورش داده می‌شود. به طوری که شاخه‌های اصلی و یا بازوهای میوه‌دهنده تقریباً بر روی سطح زمین قرار گرفته و بر روی خاک می‌خزند. در این روش تعداد بازوها بر حسب فواصل

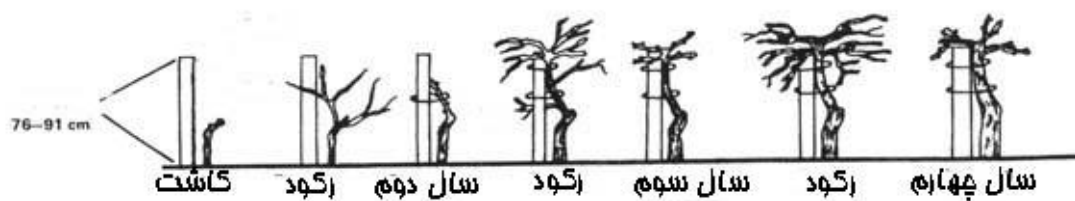
بوته‌ها و ردیف‌های کاشت بین سه تا پنج بازوی اصلی است که هر ساله تعدادی شاخه‌های یک‌ساله بارور بر روی آن‌ها به وجود آمده و محصول سال آینده را تشکیل می‌دهند.



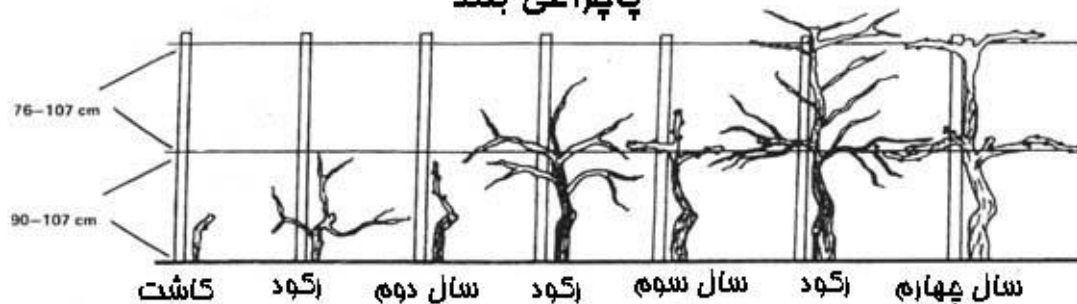
شکل ۱۴- پرورش انگور به فرم خزنده

در فرم پا چراغی، تنه ۵۰ تا ۱۵۰ سانتی‌متر از سطح زمین ارتفاع دارد و روی تنه پنج تا هشت بازو نگه داری می‌شود.

پاچراغی کوتاه



پاچراغی بلند

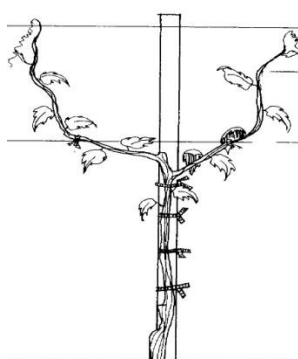


شکل ۱۵- تربیت انگور به فرم پاچراغی کوتاه و بلند

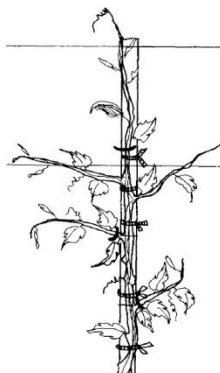


شکل ۱۶- تربیت انگور به روش پاچراغی

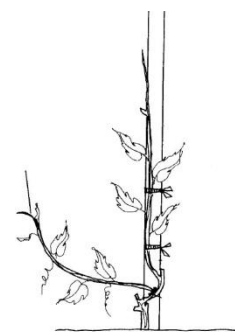
روش داربستی برای درختان رونده مانند انگور، کیوی و تمشک و نیز درختان پیوند شده روی پایه‌های پاکوتاه استفاده می‌شود. در این روش معمولاً از قیم‌های فلزی یا چوبی با فواصل پنج متر استفاده می‌شود. این قیم‌ها توسط سه تا پنج ردیف سیم آهنی گالوانیزه با قطر سه میلی‌متر و فاصله عمودی ۵۰ سانتی‌متر به هم متصل می‌شوند. یکی از رایج‌ترین روش‌های تربیت روسیمی، روش کوردون است که به اختصار در ادامه مطلب آورده شده است.



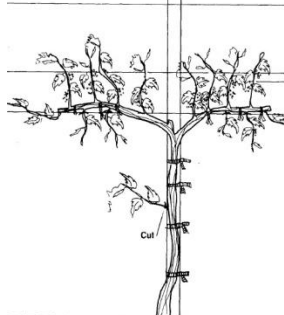
۳- بستن شاخه‌های کوردون به سیم



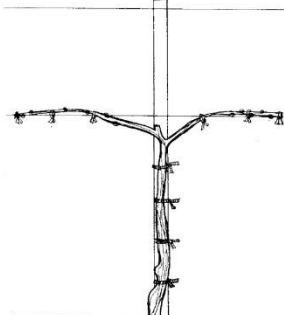
۲- قطع شاخه‌های روی تنه و انتخاب شاخه‌های کوردون



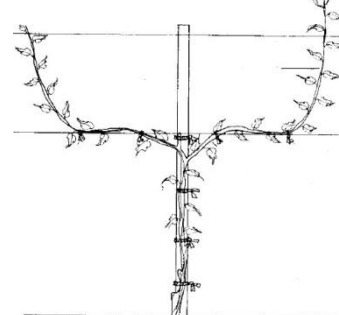
۱- انتخاب تنه اصلی در سال اول



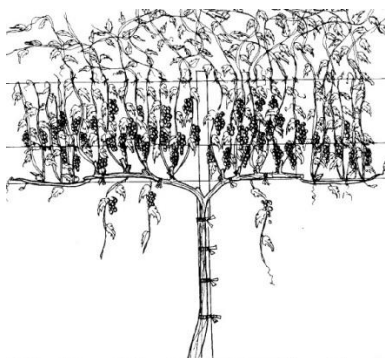
۶- انتخاب بازوهای عمودی در کوردون



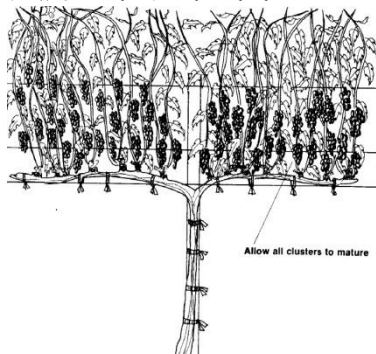
۵- برش شاخه کوردون در فصل خواب



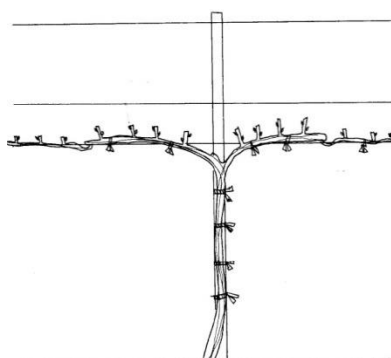
۴- بستن شاخه‌های کوردون به سیم



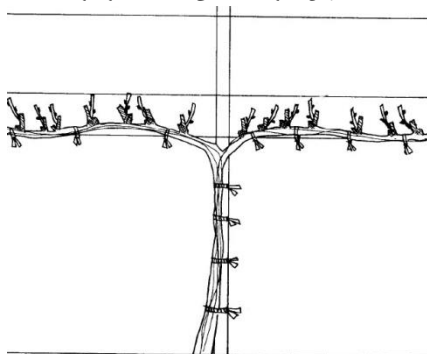
۹- انتخاب دو خوشه روی هر بازو در سال چهارم



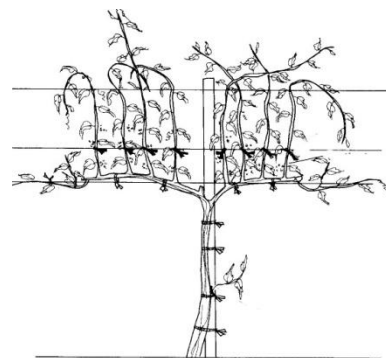
۱۲- رشد و میوه‌دهی پس از هرس کوردون



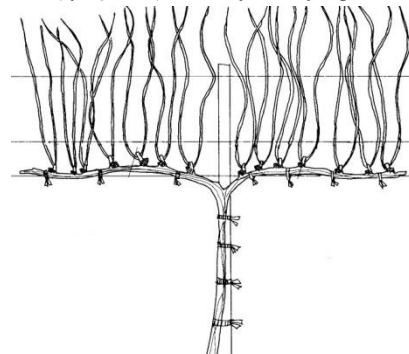
۸- هرس بازوهای جانبی از بالای دو جوانه



۱۱- انگور بالغ بعد از هرس



۷- بستن بازوهای عمودی به سیم در سال سوم رشد



۱۰- انگور بالغ قبل از هرس

شکل ۱۷- تربیت انگور به فرم کوردون



شکل ۱۸- باغ انگور تربیت شده به فرم کوردون

هرس:

- قطع کامل یا جزیی از قسمت‌های درخت شامل شاخه، ریشه، پوست، برگ، گل و میوه و به منظور تحت تاثیر قرار دادن رشد و باروری گیاه می باشد.
- مزایای هرس و هرس نهال (تربیت درختان) به شرح زیر است:
- افزایش اندازه و کیفیت میوه
- تحریک نمو جوانه گل در کل تاج درخت
- حذف شاخه‌های خشک، مزاحم و بیمار جهت حفظ و تامین سلامت گیاه

- کاهش تمایل به سال آوری
- ایجاد شرایط مناسب برای ورود نور و هوا به درون تاج درخت برای کاهش بروز و انتشار بیماری‌ها و آفات و افزایش کیفیت میوه
- تسهیل عملیات باغبانی مثل تنک کردن میوه، محلول پاشی انواع کودها و سمپاشی و برداشت میوه

انواع هرس شاخه:

۱- کوتاه کردن شاخه (سرشاخه‌زنی)

در این روش فقط بخشی از شاخه حذف می‌شود. این روش باعث تحریک رشد جوانه‌های باقی مانده می‌گردد. در سال‌های اولیه که هرس و تربیت نهال انجام می‌شود، عمل سرشاخه‌زنی برای تشکیل فرم مناسب درخت انجام می‌شود، ولی پس از باردهی سرشاخه‌زنی بسیار کم تر انجام می‌شود و بیش تر از حذف کامل شاخه‌ها استفاده می‌شود. البته در درختی مانند هلو که گل و میوه روی شاخه‌ی یک‌ساله تشکیل می‌شود، سرشاخه‌زنی باعث تحریک رشد شاخه‌های یک‌ساله و تشکیل جوانه‌های بارده برای تامین محصول سال بعد می‌شود، بنابراین برای اطمینان از داشتن جوانه گل کافی در هلو سربرداری سالیانه الزامی است. سرزنی شاخه‌ها می‌تواند موجب تحریک رشد پنج تا هفت جوانه پایینی شود.



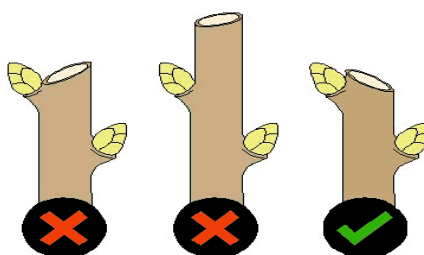
شکل ۱۹- سرزنی (کوتاه کردن) شاخه

۲- تنک کردن شاخه‌ها:

در این روش کل شاخه حذف می‌گردد. در درختان سیب و گلابی که گل و میوه بر روی شاخه‌های دوساله و مسن تر تشکیل می‌شود، حذف کامل شاخه انجام می‌شود، زیرا سرشاخه‌زنی رشد شاخه‌های جدید را تحریک کرده و امکان بالغ شدن و تولید اسپوره‌های میوه‌ده به شاخه‌های یک‌ساله داده نمی‌شود. در درختانی که در اثر سرزنی دچار رشد جارویی شده‌اند باید حذف کامل شاخه انجام شود. برش‌های کوچک و متعدد نسبت به برش‌های بزرگ تر رشد را بیش تر تحریک می‌کنند. در صورت انجام سرشاخه‌زنی و جارویی شدن بهتر است شاخه از کنار یک شاخه ضعیف حذف گردد.



شکل ۲۰- تنک کردن شاخه

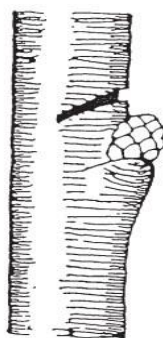


شکل ۲۱- برش صحیح و برش‌های غلط در هرس

زخم‌زنی و خم کردن شاخه:

زخم‌زنی و یا خم کردن شاخه نیز از جمله انواع هرس است. زخم‌زنی پوست باعث قطع شدن آوندهای آبکش می‌شود. باید توجه شود که اگر زخم‌زنی در بالای جوانه صورت گیرد، مانع رسیدن شیره پرورده کافی به جوانه شده و در نتیجه باردهی کم شده و بازو اضافه می‌شود. به این عمل **ناچینگ (Notching)** گفته می‌شود. در صورتی که زخم‌زنی در زیر جوانه انجام شود، شیره پرورده فراوانی به جوانه رسیده و آن را تبدیل به گل و میوه می‌کند.

خم کردن شاخه باعث شکسته شدن غالبیت انتهایی جوانه شده و اجازه رشد و نمو به جوانه‌های رویشی و بارده پایین دست هم داده می‌شود. به همین دلیل شاخه‌هایی که خم می‌شوند، به بار می‌روند و در صورت باردهی، میزان محصول آن‌ها بیش تر می‌شود. عمل خم کردن شاخه به وسیله بستن سنگ یا وزنه در انتهای شاخه و یا بستن آن به وسیله طناب یا نخ به تنه صورت می‌گیرد.



شکل ۲۲- ناچینگ جوانه رویشی سیب

انواع هرس:

هرس روی اندام‌های مختلف گیاه انجام می‌شود. هرس شاخه، هرس ریشه (در مورد هسته‌دارها و نیز برای جوان‌سازی تاکستان‌ها انجام می‌شود)، هرس برگ (در درخت خرما انجام می‌شود)، هرس گل و میوه از جمله انواع هرس است.

زمان هرس:

۱- هرس زمستانه یا هرس سیاه:

هرس زمستانه از بعد از خزان درختان تا قبل از باز شدن جوانه‌ها در بهار انجام می‌شود و در واقع هرس عمده‌ای است که در درختان میوه انجام می‌شود.

زمان صحیح هرس در درختان هلو می‌تواند در کاهش کوتاهی عمر این درختان موثر باشد. **(توصیه می‌شود که این هرس در زمانی که سرمای سخت زمستان به پایان رسید انجام شود).**

۲- هرس تابستانه یا هرس سبز:

هرس تابستانه از اوایل تا اواخر تابستان انجام می‌شود و به عنوان هرس مکمل در مورد بعضی از درختان میوه از جمله انگور، هلو، انجیر و درختان سیب روی پایه‌های پاکوتاه انجام می‌شود. هرس تابستانه بیش از هرس زمستانه باعث کاهش رشد درخت می‌شود. اثر این هرس کوچک کردن درخت و بالا بردن کیفیت میوه در اثر افزایش نفوذ نور به درخت است. افزایش نفوذ نور در درخت بر انگیزش گل‌های سال بعد نیز اثر مثبت دارد. در سیب‌هایی که دچار غرور می‌شوند، هرس تابستانه باعث تحریک رشد زایشی می‌شود.

هرس باردهی درختان میوه:

هرس سیب و گلابی:

به منظور انجام یک هرس موفقیت آمیز، ابتدا باید با انواع شاخه بارده و نیز شاخه‌هایی که در آینده به بار می‌روند، آشنا شد تا بتوان نسبت به حفظ و تقویت آن اقدام نمود. انواع شاخه در درختان سیب و گلابی به شرح زیر است:

دارد یا میخچه: شاخه‌های کوچکی به طول چند میلی‌متر تا چند سانتی‌متر (در سیب به طول ۱/۵ تا ۳ سانتی‌متر) هستند که منتهی به یک جوانه چوب بوده و تحت شرایط مناسب می‌توانند تبدیل به لامبوردها گردند.

لامبوردها: شاخه کوچکی به طول چند میلی‌متر تا چند سانتی‌متر (در سیب به طول ۳ تا ۵ سانتی‌متر) است که قسمت انتهایی آن به یک جوانه گل ختم می‌شود. در بعضی از ارقام جوانه جانبی معمولاً تبدیل به میخچه شده و بعداً به لامبوردها تکامل پیدا می‌کند، ولی در بعضی ارقام و تحت شرایط مناسب جوانه جانبی می‌تواند مستقیماً به لامبوردها تبدیل شود.

براندی: شاخه‌ای کوچک و قابل انعطاف که به طول ۳۰ سانتی‌متر نیز می‌رسد. در انتهای براندی جوانه‌ای قرار دارد که اگر حاوی گل باشد، براندی تاج‌دار و اگر فقط حاوی برگ باشد، براندی ساده نامیده می‌شود.

نرک (گورمان): شاخه‌هایی هستند با رشد بسیار قوی که تا چندین سال میوه‌دهی ندارند و موجب تضعیف شاخه‌های اطراف خود می‌شوند. هرس شدید در درختان مسن باعث تولید نرک‌های زیاد می‌شود.

بورس: قسمت متورم و گوشتی است که در محل اتصال دم میوه به شاخه ایجاد می‌شود. این امر در اثر تجمع مواد غذایی ایجاد می‌شود. بر روی یک بورس می‌تواند جوانه چوب ساده، میخچه، لامبوردها و حتی براندی تشکیل شود.



دارد یا میخچه در سیب



براندی تاجدار در سیب



بورس و تشکیل لامبوردها روی آن



میخچه و براندی در سیب

شکل ۲۳- انواع شاخه در درخت سیب

در سیب و گلابی تشکیل میوه بر روی شاخه‌های دو ساله و مسن‌تر است، بنابراین هرس این درختان سبک است، زیرا هرس سنگین باعث رشد تعداد زیادی شاخه‌های یک‌ساله بدون بار و طولی شده که محصول‌دهی درخت را کم می‌کند.

در درختان سیب پیوند شده روی پایه‌های بذری هرس شامل تنک کردن و حذف قسمت‌های متراکم تاج، حذف شاخه‌های خشک، بیمار، ضعیف، نازک و غیربارده در محل‌هایی که انتشار نور ضعیف می‌باشد است. در سیب رشد سالیانه بیش از ۲۰ تا ۴۰ سانتی‌متر مطلوب نیست. از طرف دیگر با توجه به اینکه اسپورها سه تا چهار سال می‌توانند میوه دهند، لذا بهتر است هر چند سال یک بار یک هرس مناسب صورت گیرد. به عبارت دیگر تا زمانی که شاخه‌های کوتاه (اسپورها) میوه کافی تولید می‌کنند نباید هرس شوند، اما زمانی که از میزان باروری آن‌ها کم شود لازم است قسمتی از آن‌ها را حذف نمود و درخت را با دادن کود و آب کافی تقویت نمود تا امکان تولید شاخه‌های بارده جدید میسر گردد. لازم به ذکر است درختان سیب روی پایه‌های پاکوتاه بسیار شدیدتر هرس می‌شوند بدون این که خطر رشد رویشی زیاد آن‌ها را تهدید کند.

در سیب و گلابی، هرس سه جوانه نیز کاربرد دارد. این هرس سه سال طول می‌کشد و پس از سه سال شاخه‌های بارور ایجاد خواهد شد. به این منظور در سال اول سه جوانه روی شاخه باقی گذاشته و شاخه از بالای جوانه سوم قطع می‌شود. در سال دوم پایین‌ترین جوانه روی شاخه تبدیل به میخچه شده و دومین جوانه براندی ساده را تشکیل می‌دهد. جوانه سوم در آن سال تبدیل به شاخه طویلی شده که از بالای دومین جوانه قطع خواهد شد. در سال سوم میخچه سال قبل تبدیل به لامبورده شده و براندی ساده نیز به براندی تاج‌دار تبدیل خواهد شد. در این سال شاخه از بالای براندی تاج‌دار حذف خواهد شد.

در گلابی نیز هرس طی سالیان باردهی بیش‌تر به حذف شاخه‌های پیر و خم شده در بخش‌های تحتانی، باز کردن شاخه‌ها و حذف نرک‌های بخش‌های مرکزی درخت، حذف پاجوش‌ها و تنه‌جوش‌ها و در مواردی کنترل رشد انتهایی درخت با استفاده از سربرداری بازوها انجام می‌گیرد.

درختان "به" هرس چندانی لازم ندارند. عمدتاً هرس روی شاخه‌هایی اعمال می‌شود که از یک سمت درخت به سمت دیگر می‌روند و در وسط تاج درخت سایه می‌اندازند.



شکل ۲۴- حذف نرک‌ها



شکل ۲۵- حذف شاخه‌های خشک، آسیب دیده، بیمار و ضعیف



شکل ۲۶- حذف شاخه‌هایی که به هم ساییده می‌شوند



شکل ۲۷- حذف شاخه‌های مزاحم



شکل ۲۸- حذف شاخه‌های با زاویه بسته

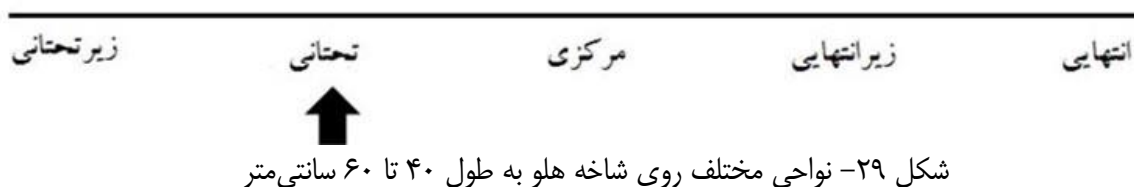
هرس هلو:

در هلو میوه روی شاخه‌های جانبی یک‌ساله تشکیل می‌شود و انگیزش جوانه‌های گل روی شاخه سال جاری است، لذا هرس باردهی در هلو سبب افزایش تشکیل جوانه‌های گل می‌شود. از نظر وضعیت استقرار جوانه‌ها روی شاخه، معمولاً در درختان هلو جوانه‌ها به شکل سه جوانه در کنار هم ظاهر می‌شوند که دو تای کناری جوانه گل و وسطی جوانه برگ است.

درختان هلو نسبت به سایر درختان میوه برای رشد و نمو به نور بیش‌تری نیاز دارند. رشد درختان هلو جانبی است و غالبیت انتهایی در آن‌ها نسبت به گیلاس، سیب و گلابی کم‌تر است. درختان هلو که در مدارهای بالاتر (مناطق سردتر) کشت می‌شوند، بسیار حساس به شانکر و قارچ‌های عامل پوسیدگی هستند. از آن جایی که هرس می‌تواند عامل ایجاد شانکر در درختان باشد، زمان و روش هرس از اهمیت زیادی برخوردار است. زمان هرس در هلو بر سرمازدگی زمستانه و کوتاهی عمر درختان هلو نیز موثر است. درختانی که در ماه‌های مهر، آبان، آذر و دی هرس می‌شوند، نسبت به درختانی که دیرتر هرس می‌شوند، به کوتاهی عمر حساس‌ترند. اگر هرس خیلی زود و در اواخر پاییز و اوایل زمستان صورت گیرد، ریسک آسیب زمستانه افزایش پیدا می‌کند. **(سرمازدگی) هیچ‌گاه نباید هلو و شلیل را در پاییز هرس کرد. بهترین زمان هرس هلو درست قبل از بیدار شدن و تورم جوانه است.** به منظور انجام هرس هلو شناسایی شاخه‌های آن الزامی است. انواع شاخه در درختان هلو به شرح زیر است.

شاخه‌های یک‌ساله: شاخه‌های قوی به طول ۵۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر که در طول محور خود دارای جوانه گل بوده و به یک جوانه رویشی منتهی می‌شوند. این شاخه‌ها از اهمیت زیادی برخوردارند، زیرا اندازه میوه با قدرت و تعداد شاخه یک‌ساله ارتباط مستقیم دارد.

این شاخه‌ها به پنج ناحیه تقسیم می‌شود. شناخت این نواحی برای هرس هلو ضروری است. در شاخه‌های ۴۰ تا ۶۰ سانتی‌متری به ترتیب از پایین به بالا نواحی زیر تحتانی، تحتانی، مرکزی، زیرانتهایی و انتهایی وجود دارد. در بین نواحی ذکر شده ناحیه تحتانی دارای جوانه‌های سه‌تایی بالارزش است. ناحیه زیر تحتانی فقط جوانه‌های رویشی دارد. شاخه‌هایی که طول کم‌تر از ۳۰ سانتی‌متر داشته باشند، ناحیه تحتانی را نداشته و یا این ناحیه در آن‌ها خیلی کوتاه است، بنابراین در هلو هدف از هرس کردن تولید شاخه‌هایی به طول ۴۰ تا ۶۰ سانتی‌متر است که در آن‌ها ناحیه تحتانی و مرکزی وجود دارد.



براندی: شاخه یک‌ساله میوه‌ده با قدرت رشد ضعیف (حدود ۱۰ تا ۲۵ سانتی‌متر) که در طول محور خود دارای جوانه گل بوده و به یک جوانه رویشی منتهی می‌شود. این شاخه بارده بوده و میوه‌هایی با اندازه متوسط یا ریز تولید می‌کند.

ترکه‌ها: شاخه‌هایی که از یک جوانه در همان سال به وجود می‌آیند.

تنه جوش ها و نرک ها: شاخه های بسیار بلند و قوی که فاقد جوانه گل هستند.

بر اساس مطالب ذکر شده در هلو نیز تنک شاخه در مقایسه با سرزنی توصیه می شود. تنک شاخه باید طوری باشد که شاخه های ۴۰ تا ۶۰ سانتی متر به بالا حفظ شوند. به طور کلی ۷۰ درصد شاخه های هلو هرس می شود تا نیاز به تنک میوه کم تر باشد.

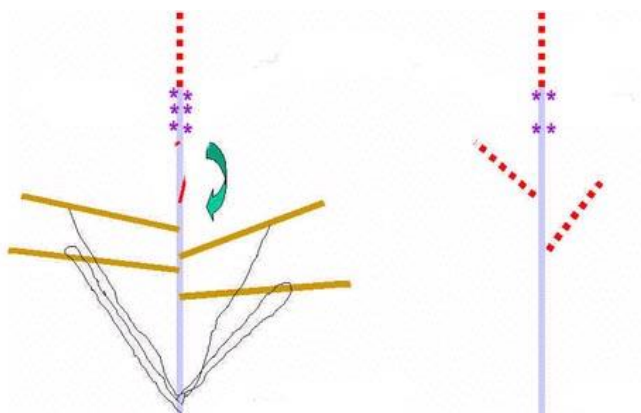


شکل ۳۰- درخت هلو قبل و بعد از هرس باردهی

هرس تابستانه در هلو متداول است. انجام هرس در ابتدای فصل تابستان تاثیر پاکوتاه کنندگی بر روی درخت دارد. این هرس رشد رویشی را کاهش داده و از توسعه شاخ ساره جلوگیری می کند. هرس در میانه تابستان روی تحریک رشد رویشی بی تاثیر و یا کم تاثیر است. هرس تابستانه نیز باید تا اواخر شهریور یا اوایل مهر خاتمه یابد. با استفاده از هرس تابستانه صحیح و به موقع می توان تا حدودی از تشکیل شانکر و زوال درختان جلوگیری کرد.

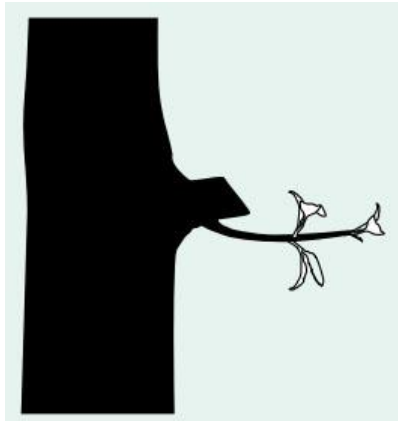
هرس گیلاس:

در گیلاس غالبیت انتهایی زیاد است. در زمان تربیت گیلاس غالبیت انتهایی به قدری زیاد است که ممکن است محور مرکزی به طول یک متر هیچ گونه شاخه جانبی نداشته باشد. برای انجام تربیت صحیح درخت و تحریک تشکیل شاخه های جانبی باید هرس جوانه برداری (Debudding) انجام شود. به این منظور در اردیبهشت ماه زمانی که جوانه ها متورم شدند، سه تا چهار جوانه بالایی را در محور مرکزی نگه داشته و بقیه حذف می شوند. حذف جوانه ها منجر به رشد جوانه های باقی مانده شده و به این ترتیب شاخه مرکزی دارای تعدادی جوانه جانبی خواهد شد. حال می توان در بین شاخه های جانبی ایجاد شده، اسکلت اصلی درخت را انتخاب کرد.



شکل ۳۱- هرس جوانه برداری، سمت راست: حذف چهار جوانه و تولید دو شاخه جانبی، سمت چپ: حذف شش جوانه و تولید چهار شاخه جانبی

در زمان تربیت درخت باید دقت نمود شاخه‌هایی که برای تشکیل اسکلت اصلی درخت انتخاب می‌شوند، دارای زاویه بسته نباشند. برای باز کردن شاخه‌های با زاویه بسته از هرس قطاعی دابل استفاده می‌شود. به این منظور در اردیبهشت ماه یک سوم شاخه با زاویه بسته را از محل جوانه‌ای که رو به بیرون است، قطع می‌کنیم. اردیبهشت سال بعد جوانه انتهایی، شاخه‌ایی رو به بیرون تولید می‌کند.



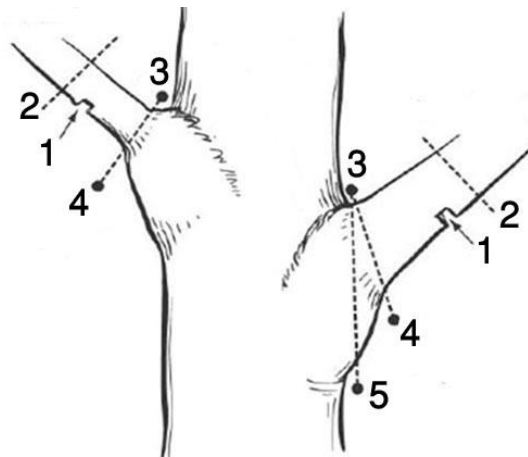
شکل ۳۲- هرس برای باز کردن زاویه شاخه در گیلاس (هرس قطاعی دابل)

این شاخه جدید نیز در سال بعد از بالای جوانه رو به بیرون حذف می‌شود. این عمل سه سال تکرار می‌شود و منجر به باز شدن زاویه شاخه می‌گردد. لازم به ذکر است هرس جوانه‌برداری و هرس قطاعی دابل در سال دوم رشد نهال و به منظور انجام تربیت صحیح انجام می‌شود.

شاخه‌بندی و رشد طبیعی درخت گیلاس طوری است که به صورت تاج باز رشد می‌کند و اکثر شاخ و برگ درخت در معرض نور خورشید قرار دارند، بنابراین پس از رسیدن به باروری نیاز چندانی به شاخه‌بری و هرس شدید مثل هلو و حتی در حد سیب و گلابی نیز ندارند. تنها کافی است هر چند سال یک بار سرشاخه‌های طولی از کنار شاخه‌ایی ضعیف کوتاه شوند تا از بلند شدن بیش از حد شاخه جلوگیری شود. شاخه‌های بلند عملیات برداشت و سم‌پاشی را با مشکل مواجه می‌کنند. درختان با این شاخه‌های بلند در برابر بادهای شدید نیز آسیب‌پذیری بیش تری خواهند داشت.

هرس آلبالو:

عادت رشد آلبالو به شکلی است که شاخه‌های افقی زیادی تولید می‌کند، بنابراین شاخه‌های افقی حفظ شده و شاخه‌هایی که رشد عمودی دارند تنک می‌شوند. درختان آلبالو مانند گیلاس مشکل رشد زیاد را ندارد. به دلیل اینکه پایه آلبالو پاجوش و ریشه‌جوش زیادی تولید می‌کند باید نسبت به حذف آن‌ها اقدام نمود. درختان مسن‌تری که کم‌بار شده‌اند را می‌توان با هرس متعادل وادار به تولید شاخه‌های فرعی باردار نمود، اما باید دقت شود که هرس شدید نباشد. به طور کلی به منظور جوان‌سازی درختان مسن و باغ‌های قدیمی درختان میوه می‌توان شاخه‌های قطور را از کنار ناخنک قطع کرد. ناخنک در واقع جوانه خفته‌ایی است که پس از قطع شاخه قطور بیدار شده و شاخه جوان تولید می‌کند. در موقع هرس شاخه‌های قطور و سنگین، برش باید در سه مرحله صورت گیرد تا از شکسته شدن شاخه بر اثر سنگینی آن در زمان برش جلوگیری گردد.



شکل ۳۳- نحوه برش سه مرحله‌ای شاخه‌های نیمه قطور و قطور

هرس بادام:

درخت بادام پس از بارور شدن به هرس زیاد و سالیانه نیازی ندارد، زیرا سطح بارده نسبتاً وسیعی دارد. برای درشت شدن میوه‌ها نیازی به تنک میوه نیست. خطر شکستن شاخه در زیر بار بسیار کم است و نیازی به کوتاه بودن شاخه بارده برای برداشت نیست. با توجه به مطالب گفته شده بهتر است درختان بادام را هر دو یا سه سال یک بار هرس ملایمی نمود و شاخه‌های خشک، بیمار و آفت زده را حذف نمود. حذف شاخه‌های نرک و جایگزین کردن شاخه‌های مسن با شاخه‌های جوان نیز از دیگر اقداماتی است که باید انجام شود.

هرس آلو:

به طور کلی آلوها به دو دسته آلوهای ژاپنی و اروپایی تقسیم می‌شوند. آلوهای ژاپنی نیاز سرمایی کم تری داشته و لذا زودگل‌تر از آلوهای اروپایی بوده و سرمای دیررس بهاره به آن‌ها آسیب می‌زند. همچنین پوست خشن‌تر، تعداد گل بیش‌تر و مقاومت بیش‌تر به بیماری‌ها از مشخصه‌های آلو ژاپنی است. درختان آلو ژاپنی پررشدتر از آلو اروپایی هستند و سنگین‌تر از آلوهای اروپایی هرس می‌شوند. میوه‌ی آلو ژاپنی بزرگ‌تر بوده و نیز شاخه‌های آن شکننده‌تر است. ارقام پربار مثل آلوهای ژاپنی بیش‌تر هرس می‌شوند تا میوه‌های باقی مانده درشت‌تر و مرغوب‌تر شوند. آلوهای خشک کردن به هرس و تنک کم تری نیاز دارند. اگر درختان پس از چند سال باردهی کم‌بار شدند و رشد انتهایی آن‌ها کم‌تر از ۲۰ سانتی‌متر شد، بهتر است هرس شدیدتری روی آن‌ها اعمال شود. نرک‌های ایجاد شده پس از هرس باید حذف شوند. در باغ‌هایی که در اثر هرس نادرست تعداد زیادی شاخه‌های نرک عمودی ایجاد شده بهتر است شاخه‌های پررشد از کنار شاخه جانبی ضعیفی حذف گردد. به طور کلی وجود شاخه‌های باریک و کوتاه علامت ضعف درخت و رشد بیش از ۷۵ سانتی‌متر شاخه‌ها علامت زیادی ازت بوده و منجر به کم‌باری خواهد شد.

هرس گردو:

درختان گردو معمولاً به شکل شلجمی تربیت می‌شوند. به این منظور پنج تا شش شاخه جانبی در اطراف تنه نگه داشته می‌شود. برای تولید شاخه‌های جانبی که چارچوب اولیه درخت را به وجود می‌آورند نباید از جوانه

بالایی استفاده نمود، زیرا معمولاً از این جوانه شاخه خوبی به دست نمی‌آید و زاویه آن با محور اصلی بسته است. برای جلوگیری از تولید شاخه جانبی با زاویه بسته، جوانه بالایی در بهار با دست له می‌شود تا از جوانه ثانویه پایینی، شاخه مطلوب تولید شود. در بیشتر ارقام گردو باردهی به صورت انتهایی است، لذا به جز هرس شاخه‌های خشک شده هرس دیگری بر روی این درختان انجام نمی‌شود. در ارقام با باردهی جانبی تا حدودی هرس انجام می‌شود.

هرس انگور:

در انگور نیز مشابه هلو تشکیل جوانه‌های گل روی شاخه سال جاری و میوه‌دهی روی شاخه یک‌ساله است. در انگور ۹۰ درصد شاخه‌ها هرس می‌شود و تنها ۱۰ درصد جوانه‌ها باقی می‌ماند. به عبارتی هرس انگور از هرس هلو نیز شدیدتر است. هرس سبز نیز در انگور دو تا سه هفته بعد از تمام گل انجام می‌شود که مصادف با زمان تشکیل میوه است (خرداد ماه). در این هرس جوانه‌های روی تنه اصلی حذف می‌شود.

اگر هرس زمستانه یا باردهی در انگور زودهنگام انجام شود موجب تحریک فعالیت و رشد بوته شده و در نتیجه مقاومت به سرما را در بوته کاهش داده و ممکن است بوته انگور در اثر سرمای دیررس بهاره از بین برود. بنابراین هرس باید تا حد امکان دیرتر انجام شود تا خطر سرمای دیررس بهاره رفع شود. از طرف دیگر هرس را نباید زیاد به تعویق انداخت، زیرا اگر هرس انگور در اوایل بهار به تأخیر افتد، به طوری که دمای خاک به بالای ۱۰ درجه سانتی‌گراد برسد، از محل برش‌های ایجاد شده در اثر هرس، مایعی به نام اشک مو خارج می‌شود که حاوی مواد قندی و هورمون‌ها بوده و موجب تضعیف بوته مو می‌شود، بنابراین هرس انگور باید قبل از گرم شدن خاک در بهار انجام شود.

باید توجه شود که تشکیل خوشه در انگور بسته به نوع رقم در جوانه‌های سوم تا شانزدهم صورت می‌گیرد. به این منظور کلیه شاخه‌های نرک روی تنه باید حذف شود. روی شاخه‌ای که قرار است هرس شود، دو شاخه که به تنه نزدیک‌تر است نگه داشته می‌شود. شاخه نزدیک‌تر به تنه از بالای دو تا سه جوانه هرس می‌شود (هرس کوتاه) و شاخه دوم که از تنه دورتر است از بالای شش تا هفت جوانه حذف می‌شود (هرس بلند). در شاخه‌ای که هرس کوتاه شده و حاوی دو جوانه بود جوانه نزدیک‌تر به تنه از بالای دو تا سه جوانه و جوانه دوم از بالای شش تا هفت جوانه حذف می‌شود. به این ترتیب هر سال روی شاخه نزدیک‌تر به تنه هرس کوتاه و بلند تکرار می‌شود. شاخه‌ای که هرس بلند شده محصول داده و سال بعد به طور کامل حذف می‌شود. در سال‌های خشکسالی و نیز در کشت انگور دیم هرس به طور شدیدتری اعمال می‌گردد.

هرس انار:

انار معمولاً سه دوره گل‌دهی دارد. گل‌های سری اول که توانایی بیش تری برای تبدیل شدن به میوه را دارند، به صورت انتهایی روی اسپورها یا شاخه‌های یک‌ساله مشاهده می‌شوند. در مناطقی با زمستان سرد که احتمال سرمازدگی زمستانه وجود دارد تربیت انار به فرم چند تنه ارجحیت دارد، زیرا ممکن است از این چند تنه یک یا دو تنه از یخبندان جان سالم به در برد و در نتیجه باغدار مجبور به کفبر کردن درخت نشود. همچنین در مناطقی که احتمال آفتاب سوختگی تنه وجود دارد بهتر است درخت بصورت چند تنه تربیت شود.

در مناطقی با زمستان ملایم تربیت درخت انار به صورت یک تنه قوی ارجح است. فرم تربیت محور مرکزی یا محور متغیر برای انار مناسب است. انار در فرم‌های تربیت دوتنه، سه‌تنه و چهارتنه از ارتفاع ۳۰ سانتی‌متری سربردار می‌شود. در کلیه فرم‌های هرس فقط به شاخه‌های انتخابی سال قبل اجازه رشد داده می‌شود. هرس پاجوش‌ها و تنه جوش‌ها ادامه می‌یابد. حذف شاخه‌های زاید روی دستک‌ها و جلوگیری از رشد اضافی به منظور تقویت شاخه‌ها و دستک‌های انتخاب شده الزامی است. حذف تیغ‌های روی شاخه‌های اصلی انتخاب شده به تمیز بودن درخت کمک می‌کند.

با توجه به اینکه از سال چهارم و پنجم باید ارتفاع درخت نیز کنترل شود، لذا شاخه‌های اضافی و دارای رشد عمودی حذف می‌گردند، ولی باید توجه داشت که در فرم‌های مذکور از خالی کردن تاج درخت اجتناب گردد، زیرا این عمل باعث افزایش خسارت آفتاب سوختگی خواهد شد. دستک‌های بارده بر روی تنه‌ها در جهات مختلف انتخاب می‌شوند به نحوی که هیچ یک از دستک‌ها مزاحم دیگری نباشد. در هرس باید اجازه داد میوه‌ها در قسمت سایه تاج درخت رشد کنند.

هرس خشک در اواخر زمان خواب درختان انار یعنی ماه‌های بهمن و اسفند و قبل از بیدار شدن درختان انجام می‌گیرد که شامل حذف شاخه‌های اضافی، خشک و سرمازده است. حذف پاجوش‌های جدید ایجاد شده را نیز می‌توان تا اواسط بهار به تأخیر انداخت. این پاجوش‌ها محل تجمع کلنی شته‌ها هستند و نگهداری آن‌ها مانع افزایش جمعیت شته روی سرشاخه‌ها می‌گردد. هرس سبز تقریباً در تمامی ماه‌های رشد درخت، جز زمانی که شدت تابش آفتاب شدید است (خرداد، تیر و مرداد) انجام می‌گیرد و شامل حذف شاخه‌های مزاحم، نرک‌ها و پاجوش‌ها است. حذف پاجوش‌ها و نرک‌ها در ماه‌های شهریور و اوایل مهر نیز به دلیل رقابت با میوه در جذب مواد غذایی، جهت افزایش وزن میوه در سال جاری اهمیت زیادی دارد.

هرس فندق:

فندق گیاهی یک‌پایه است که گل‌های نر آن به صورت شاتون‌های جانبی روی شاخه‌های یک‌ساله تشکیل می‌شود. جوانه‌های گل ماده نیز به صورت جانبی و یا انتهایی روی شاخه‌های کوتاه یک‌ساله تشکیل می‌شود. درخت فندق نیز مانند هلو روی شاخه‌های یک‌ساله محصول تولید می‌کند، لذا باید همه ساله هرس نسبتاً شدیدی روی آن انجام شود تا درخت وادار به تولید شاخه‌های بارده شود. فندق خاصیت پاجوش‌دهی زیادی دارد، بنابراین لازم است همه ساله عملیات پاجوش‌گیری و حذف نرک‌ها تکرار شود.

منابع:

- خدیوی، ع. ۱۳۹۰. میوه کاری (عمومی و خصوصی). انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی، ۴۶۸ صفحه.
- رسولزادگان، ی. میوه کاری در مناطق معتدله. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۷۵۸ صفحه.
- گریگوریان، و. ۱۳۶۵. هرس درختان میوه، سیب و گلابی (ترجمه). انتشارات دانشگاه تبریز. ۲۲۹ صفحه.
- گنجی مقدم، ا. و زمانی پور، م. ۱۳۹۱. روش های بهبود کیفیت نهال (افزایش شاخه دهی) در نهالستان. مجله علمی- ترویجی یافته های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی، جلد ۱، شماره ۲، صفحه ۱۸۸-۱۶۵.
- منیعی، ع. ۱۳۶۹. مبانی علمی پرورش درختان میوه. نشر شرکت انتشارات فنی ایران، ۹۲۸ صفحه.
 - Bostan M (2010) Influence of crown formation method on development of the apple trees in the nursery. Bull. UASVM Hort. 67 (1): 101-105.
 - Childers NF, Morris JR, Sibbett GS (1995) Modern fruit science. Horticultural Publications, Gainesville, Florida, 632 pp.
 - Clements JM, Autio WR, Cowgil WP (2010) Using heading vs. notching with or without BA application to induce branching in non-feathered, first leaf apple Trees. Fruit Notes, 75: 7-11.
 - Jacyna T, Barnerd J (2008) Modification of branching behavior in apical dominant apple trees with plant growth regulators and their residual effects on tree growth after transplanting, J. Am. Pomo. Soc. 62: 160-172.
 - Jacyna T, Lipa T (2008) Induction of lateral shoots in unpruned leaders of young sweet cherry trees. J. Fruit Ornam. Plant Res. 16: 65-73.

یادداشت: