

مقایسه عمل آوری پسته در ایران و آمریکا

محمد نخعی نژاد

عضو علی البدل هیات مدیره انجمن پسته و رئیس هیات مدیره شرکت صنایع ممتازان

چکیده:

در این مقاله تلاش بر آن است اطلاعات مفیدی در مورد عمل آوری پسته ارائه گردد که نویسنده مقاله طی دو سفر خود در سالهای ۱۳۷۱ و ۱۳۷۶ به آمریکا و بازدید از باغات پسته و ترمینالهای فرآوری، اقدام به جمع آوری و تدوین آنها نموده است. در قسمت اول مقاله در مورد آماده سازی زمین، انواع پایه پسته، نحوه کشت و پیوندزنی پسته در آمریکا توضیحاتی داده شده است. سپس روش های هرس کردن درختان پسته، آبیاری، کوددهی و برداشت پسته در آمریکا به طور مختصر تشریح گردیده اند. در قسمت بعدی مقاله، در مورد روش فرآوری و خشک کردن پسته در آمریکا اطلاعات ارزشمندی ارائه گردیده و با چگونگی انجام این فرایند در ایران مقایسه شده است.

مقدمه:

ایرانی ها زراعت پسته را از هزاران سال پیش شروع کرده اند. در قرن ششم اولین باغات پسته در منطقه خراسان، در شهر بیحق (سبزه وار کنونی) و شهر تن (فردوس کنونی) احداث گردید و سرانجام کشت و زرع پسته به سواحل مدیترانه انتشار پیدا کرد و در ترکیه، سوریه، مصر و آفریقای شمالی بنیان نهاده شد. در سال ۱۹۳۰ بذر پسته از ایران به آمریکا برده و در کالیفرنیا کاشته شد. در آن زمان پسته نه به عنوان یک محصول تجاری بلکه به عنوان یک کالای تشریفاتی و لوکس به حساب می آمد. کشت پسته به عنوان یک محصول مستقل از حدود ۷۵ سال پیش در شهر رفسنجان شروع شد و به تدریج در تمام استان کرمان و دیگر استان های کشور گسترش پیدا کرد. امروزه سالانه بیش از ۲۰۰۰۰۰ تن انواع مختلف پسته در ایران تولید می شود.

آماده سازی زمین

بطور کلی بهترین کیفیت پسته در زمین های با خاک رس شنی یکنواخت و عمیق حاصل می گردد. در آمریکا به دلیل در دسترس نبودن کافی چنین زمین های، کشت پسته با محدودیت مواجه می باشد.

ارزیابی زمین برای کشت پسته شامل دو بخش می باشد:

- ۱- ارزیابی کیفیت خاک و آب با در نظر گرفتن درجه شوری قابل قبول و حاصلخیزی
- ۲- ارزیابی فیزیکی خاک از نظر لایه بندی و زهکشی که ممکن است رشد ریشه را محدود نماید.

در آمریکا بهترین منطقه موجود از نظر موارد فوق San Joaquin Valley در کالیفرنیا می باشد.

سیستم آبیاری:

انتخاب و طراحی سیستم آبیاری بستگی به نوع خاک و توپوگرافی زمین دارد ولی به طور کلی موارد زیر بایستی مد نظر قرار گیرند:

- آبیاری در بلوکهای کوچک باعث می شود خاک از نظر خصوصیات فیزیکی در همه جا یکنواخت بوده و آب در همه جا بصورت یکنواخت توزیع گردد. اگر سیستم آبیاری را بصورت مجموعه های بزرگ تنظیم کنیم باعث بروز اختلاف و عدم یکنواختی خاک در جاهای مختلف مجموعه می شود. - شیب و شیاریندی سطح زمین جوری تنظیم شود که آب براحتی در زمین جریان داشته باشد. - برای هر ردیف از درختان یک دریچه تخلیه آب در نظر گرفته شود.

تراز کردن زمین:

زمین هایی که خصوصاً قرار است از سیستم آبیاری شیاری در آنها استفاده شود بایستی دارای شیب یکنواختی باشند. به طور کلی قبل از شروع عملیات تراز کردن زمین ، بایستی از هر گونه علف هرز ، ریشه و دیگر چیزهای باقیمانده زمین را پاکسازی نمود. چرا که بعد از آبیاری ، این مواد نمناک باقی می مانند و سپس شروع به تجزیه شدن بی هوازی و تولید گاز متان نموده و باعث تغلیظ منگنز و آهن و دیگر ترکیبات خاک می گردند. متان و منگنز جمع شده برای ریشه ها سمی هستند و باعث مرگ درختان می گردند.

انتخاب نوع سیستم آبیاری بستگی به میزان نفوذپذیری خاک ، مساحت زمین و درجه فشار آب در دسترس دارد. در آمریکا برای شخم زدن زمین دو نوع ماشین اسکرپر پدالی و فشاری مورد استفاده قرار می گیرند که نوع پدالی نسبت به نوع فشاری کوبیدگی کمتر یایجاد می کند و بسته به نیاز می توان از هر یک از آنها استفاده نمود.

لازم به ذکر است که پس از انجام عملیات تراز بندی ، زمین شخم زده شده از نظر موادی همچون فسفر ، پتاسیم ، نیتروژن ، روی و سولفور فقیر می باشد و لذا بایستی از این نظر زمین را غنی سازی نمود.

انواع پایه پسته

انتخاب و بکارگیری پایه پسته مناسب یکی از مهمترین عوامل موثر در توسعه باغات پسته می باشد.

بطور کلی در صنعت پسته کالیفرنیا ۵ پایه پسته مورد استفاده قرار گرفته است که عبارتند از : Pioneer Gold I, Atlantica, Terebinthus و UC Berkely I.

هر کدام از این پایه های پسته بر اساس خصوصیتی که دارند مناسب کشت در مناطق ویژه ای می باشند. در سالهای اول کشت پسته در کالیفرنیا ، به دلیل عدم مقاومت مادگی "Kerman" در مقابل کرمکها ، پایه های Atlantica و Terebinthus مورد استفاده قرار می گرفتند و بطور

کلی Atlantica نسبت به Terebinthus رجحان داشت چرا که راحت تر جوانه می زد و منجر به یکنواختی می شد.

اکثر پسته هایی که در دره San Joaquin کالیفرنیا کشت می شدند تا حد زیادی مستعد بیماریهای قارچی ناشی از خاک و پلاسیدگی قارچی بودند. آزمایشهایی که روی این بیماری صورت گرفن نشان داد که پایه Pioneer Gold می تواند در مقابل این بیماری مقاومت داشته باشد و از آن موقع به بعد Pioneer Gold I به عنوان پایه پسته برتر صنایع پسته کالیفرنیا شناخته شد. لازم به ذکر است که پایه Pioneer Gold II به دلیل مقاومت ناچیزش در مقابل قارچ ، زیاد مورد استفاده قرار نگرفته است اما تحقیقات روی تاثیر پایه پسته بر محصول ، پلاسیدگی قارچی و مقاومت در مقابل درجه شوری منجر به افزایش استفاده از UC Berkely I شده است.

نحوه کشت پسته :

درختان پسته طول عمر زیادی دارند بنابراین صرف وقت و توجه در طراحی یک باغ پسته می تواند باغدار را از سالهای نا کامی در زراعت حفظ سازد و از ضرر و زیان مالی جلوگیری نماید و باغدار را از زودبازدهی سرمایه ، بدست آوردن حداکثر محصول و صرف حداقل هزینه مطمئن سازد. شروع بازدهی اقتصادی باغ پسته و زمانی که پسته ها برای رسیدن نیاز دارند رابطه مستقیمی دارد با تعداد درختانی که در هر هکتار کاشته می شوند. هر چه درختان نزدیکتر به هم کاشته شوند زودتر متراکم می شوند و برای هرس کردن آنها هزینه بیشتری بایستی صرف گردد و چنانچه با فاصله زیادی از هم کاشته شوند ، رسیدن به حداکثر پتانسیل به بار آوری محصول دیرتر اتفاق می افتد. بنابراین تراکم و فاصله های مناسب در هنگام کشت از اهمیت زیادی برخوردار است. در آمریکا در تعیین فاصله بین ردیفها و درختان پسته ، فضایی که برای تکاندن درختها لازم است و اندازه فریم ماشینی که به این منظور بکار گرفته می شود نقش مهمی دارد و به صورت زیر می باشد:

فاصله بین ردیفها: نباید کمتر از ۶ متر باشد تا بکارگیری تجهیزات هرس کردن و برداشت محصول تسهیل گردد. اخیراً فاصله بین ردیفها حداکثر ۶/۷ متر در نظر گرفته می شود.

فاصله بین درختها در هر ردیف: در باغهای جدید پسته بین درختان فاصله ۴/۵-۶ متر در نظر گرفته می شود. فاصله کمتر از این حدود باعث اختلال در کار دستگاه هرس و در نتیجه افزایش هزینه نیروی انسانی برای هرس کردن می شود چرا که اگر درختان در هم فرو روند ، تکاندن آنها دچار مشکل می شود و دستگاه برداشت نمی تواند کار خود را انجام دهد.

صنعت پسته در آمریکا نو پا می باشد . مشاهدات از درختان خوب کشت شده در خاکهای خشک و عمیق با طراحی مناسب باغ که فاصله بین ردیفها ۵/۵-۶/۱ متر و فاصله بین درختان ۴/۶-۵/۵ متر در هر ردیف بوده است نشان می دهد که مشکلی از نظر وجود تراکمی که منجر به کاهش محصول شده باشد اتفاق نیفتاده است و تراکم درختان از طریق استفاده از هرس کن های مکانیکی و هرس دستی تحت کنترل بوده است و این خود گواهی بر تناسب فواصل تعیین شده می باشد.

پیوند زنی:

در کالیفرنیا در ابتدای توسعه و کشت یک باغ پسته، پایه‌های پسته در ماه فوریه یا مارچ کاشته می‌شوند و در آخر ماه ژوئن یا جولای و یا اوایل ماه اگست مورد پیوند زنی قرار می‌گیرند. دلیل اینکه این عمل معمولاً در تابستان صورت می‌گیرد این است که در این ماه جوانه‌های نو بالغ شده‌اند و پوست ساقه پایه پسته فعال شده است که اثرات قرمز رنگ روی پایه پسته از جمله نشانه‌های این امر است. یکی از روش‌های معمول و اثربخش پیوند زنی، روش T می‌باشد که در ۹۹٪ اوقات مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش شکاف T مانندی در قسمت انتهایی ساقه گیاه ایجاد می‌گردد و سپس جوانه درون آن قرار می‌گیرد. روش‌هایی همچون روش تکه‌ای (Patch) و تراشه‌ای (Chips) نیز ممکن است مورد استفاده قرار گیرند که در آنها بجای شکافتن ساقه، قسمتی از آن برداشته می‌شود. که این دو روش بیشتر در فصل بهار مورد استفاده قرار می‌گیرند و معمولاً در آمریکا از آنها استفاده نمی‌شود.

هرچند به ندرت ولی روشهای شکاف استاندارد و شکاف زینی نیز جهت پیوند زنی پسته‌ها انجام می‌شود که اگر از این دو روش در اواخر تابستان استفاده شود، پیوند موفقیت آمیزتر خواهد بود.

هرس کردن

هرس کردن درختان مقاصد مختلفی را دنبال می‌کند یکی محصور کردن درخت در فضای معین می‌باشد. دوم اینکه جهت باز نو کردن تنه درخت و توزیع روشنایی انجام می‌شود. اثر تقویتی هرس کردن همچنین به سالم نگهداشتن و طول عمر درخت نیز کمک می‌نماید همچنین می‌تواند به بهتر انجام دادن برداشت پسته‌ها از درخت و کمتر آسیب دیدن تجهیزات برداشت در اثر برخورد با شاخه‌های افتاده نیز کمک کند و در آخر هرس کردن می‌تواند برای تخفیف دادن اختلاف باردهی یک سال در میان درختان مورد استفاده قرار گیرد.

بطور کلی درختانی که هرس نشده‌اند نسبت به درختان هرس شده بلندتر می‌شوند. درختان هرس شده پر زورتر هستند چراکه نقاط روینده کمتر هستند و نسبتاً نیتروژن بیشتری برای آنها در دسترس است. هرس کردن ناقص، کربوهیدراتهای ذخیره شده در شاخه‌ها را از بین می‌برد. کاهش تعداد برگها همچنین باعث رشد کمتر ریشه می‌گردد. هرس کردن تابستانی باعث از بین بردن شاخه‌هایی می‌شود که درخت برای تولید آنها انرژی صرف می‌کند.

روشهای برش و هرس کردن:

بطور کلی جهت هرس کردن از روشهای برش (Thinning) و (Heading) استفاده می‌شود که هر کدام تاثیرات خاص خود را روی رشد درخت می‌گذارند. در روش برش Heading قسمت انتهایی شاخه‌ها زده می‌شود و در روش برش Thinning بعضی شاخه‌ها از ته بریده می‌شوند.

روش Heading برای پر پشت شدن درخت و پرزور کردن آن به کار می رود. برشهای H نسبت به T قوت دهنده تر هستند چرا که در اثر زدن انتهایی شاخه ها جوانه های بیشتری را از بین می برند و همچنین به دلیل نوک تیز شدن شاخه ها کربوهیدرات ذخیره شده کمتری نیز از بین می رود . برشهای H روی درختان بالغ و جهت رویش عرضی شاخه های ۳ تا ۵ ساله و کاهش درازای شاخه های یک ساله در بالای درخت انجام می شوند البته در این روش باید حداقل یک جوانه در شاخه باقی بماند . عدم انجام این کار باعث مرگ شاخه در رشد عرضی بعدی پس از باردهی خواهد شد . برش های T کمتر قوت بخش هستند و البته نسبت به برش H جوانه های کمتری و کربوهیدرات بیشتری را از بین می برند. این برش ها برای کاهش تراکم شاخه ها و از این طریق بهبود روشنایی و افزایش پتانسیل سودمندی شاخه های باقی مانده بکار برده می شوند. این برش ها همچنین جهت اداره درختانی که پهن شده اند و یا بیشتر از اندازه فریم دستگاه برداشت گسترش پیدا کرده اند انجام می شوند.

هرس دستی در مقابل هرس ماشینی:

هرس دستی اجازه می دهد که هر درخت بصورت تکی مورد اصلاح قرار گیرد. برش های H و T می توانند در حد نیاز و در جهت بهینه کردن میزان روشنایی تحریک کردن رشد جدید در محلهای کم پشت و کنترل اندازه درخت بکار روند.

اطلاعات جمع آوری شده از یک هرس آزمایشی در Western Kings County نشان داد که در واقع درختان پسته ای که دستی هرس شده اند بیشتر از ۶ سال پسته های خندان بیشتری را نسبت به درختانی که توسط ماشین از یک طرف یا دو طرف هرس شده اند، تولید می نمایند. نتیجه هرس کردن دستی توسط فرد کارآموده با فرد نوآموز بسیار متفاوت است و بنابراین بسیار مهم است که فرد هرس کننده درک صحیحی از نوع هرس کردن و آنچه مورد درخواست است داشته باشد. بهتر است این دستورالعمل به ۴ بخش تقسیم شود:

- ۱- از بین بردن شاخه هایی شکسته ، افتاده و در هم پیچیده
 - ۲- بکار بردن برشهای T با هدف اینکه کلیه شاخه ها بصورت راست و قائم باشند بنابراین شاخه هایی که کمتر از ۴۵ درجه می باشند بریده می شوند.
 - ۳- بکار بردن برشهای H در جاهایی که درخت کم پشت است.
 - ۴- استفاده از هرس کن برای زدن شاخه های یک ساله روییده شده در بالای درختان
- هرس ماشینی سریع و کم خرج می باشد. دستگاه هرس شامل یک دسته اهر چرخان می باشد و تمام شاخه هایی که در مسیر ماشین وجود داشته باشند یکسره توسط برشهای H زده می شود. آزمایشات روی هرس ماشینی بیانگر این مسئله است که این عمل بایستی قبل از اینکه درختها متراکم شوند انجام گیرد. همچنین زمین باغ بایستی صاف و خالی از گودی باشد. چاله های کوچک روی زمین باغ باعث می شود که پره های اهر به طور عمیق در درختها فرو روند . برای درختان یکساله بهتر است از دستگاه هرس ۳ تیغه که روی یک تراکتور سوار است استفاده نمود. اگر به

برشهای تمیزتری نیاز است از دستگاه ۵ تیغه می توان استفاده نمود و سرعت تراکتور بایستی طوری تنظیم شود که قبل از اینکه برش روی شاخه های بزرگ انجام شود، شاخه ها نشکنند.

انواع سیستم های آبیاری:

سیستم های مورد استفاده جهت آبیاری باغات عبارت اند از:

-سیستم های آبیاری حاشیه ای (Border irrigation systems) که در این سیستم ناحیه بین ردیف ها پر از آب می شود.

-سیستم های آبیاری شیاری (Furrow) که در این سیستم بجای اینکه تمام ناحیه بین ردیفها از آب پر شود، شیارهایی در اطراف درختها ایجاد شده و آب در این شیارها جریان پیدا می کند.

-سیستم های آبیاری (Sprinkler).

- سیستم های (Microirrigation).

در کالیفرنیا برای آبیاری باغات پسته مناسبترین سیستم ، Microirrigation شناخته شده است که خود شامل سیستم آبیاری قطره ای سطحی (Surface drip) ، سیستم آبیاری قطره ای زیر زمینی (Subsurface drip) و سیستم Microsprinkler است.

مزایای سیستم Microirrigation نسبت به دیگر سیستم ها :

-آب را نسبت به دیگر روش ها یکنواخت تر توزیع می کند.

- اجازه کنترل زمانی آبیاری را می دهد و می تواند متناسب با نیاز درخت ، آب مورد نیاز را تامین نماید.

-سیلان آب حداقل است و اگر میزان سرعت آب درست تنظیم شده باشد ،هدر رفتن آب به دلیل نفوذ آب در عمق زمین به حداقل می رسد و آبیاری متناوب باعث بهینه شدن رطوبت خاک می گردد.

-با این روش به راحتی می توان زمین ها ی نامنظم را آبیاری نمود.

- رشد علفهای هرز به دلیل اینکه تنها بخشی از زمین خیس می شود ، به حداقل می رسد.

آبیاری قطره ای سطحی (Surface drip)

این سیستم یکی از رایج ترین سیستم های آبیاری درختان می باشد. برای آبیاری هم از خطوط تکی و هم از خطوط دو تایی آبیاری قطره ای استفاده می شود. خطوط دو تایی معمولا برای آبیاری قسمت وسیع تری از باغ و یا افزایش سرعت آبیاری انتخاب می شوند. که معمولا در خاک های شنی که رطوبت خوبی ندارند استفاده می شود. افزایش سرعت آبیاری قطره ای باعث کم شدن زمان مورد نیاز آبیاری می گردد و البته خط آبیاری دو تایی پرخرج تر از نوع تکی آن می باشد.

آبیاری قطره ای زیر زمینی

این سیستم طول عمر زیادی دارد و معمولا در عمق ۱۰ تا ۲۴ اینچی زمین نصب می گردد. هر چه عمق بیشتر باشد سطح زمین کمتر خیس می شود ولی نصب لوله ها مشکل تر می گردد.

مزیت این سیستم کاهش رشد علفهای هرز است چرا که سطح زمین خشک نگه داشته می شود. همچنین هنگام برداشت احتمال صدمه دیدن لوله ها بسیار کم می شود و البته هر زمان که لازم به آبیاری باشد حتی در حین برداشت می توان با این سیستم آبیاری را انجام داد. عیب این روش مشکل در پیدا کردن محل انسداد لوله ها در جاهایی که ریشه ها با سیستم برخورد پیدا کرده اند می باشد. که البته برای حل این مشکل می توان از آمیترهای علف کش دار استفاده کرد که کار پرخرجی است.

سیستم Microsprinkler

مزیت این روش نسبت به روش قطره ای این است که قسمت وسیع تری از زمین را آبیاری می نماید و به دلیل اینکه سوراخ ها بزرگتر هستند مشکل گرفتگی منافذ و انسداد را ندارد. عیب این روش افزایش رشد علف های هرز می باشد به دلیل اینکه سطح وسیعی از زمین مرطوب می گردد. عیب دیگر این روش ورود حشرات و یا تخم گذاری آنها در سوراخ ها و انسداد آنها می باشد.

کود دهی:

درختان پسته برای رشد و باردهی به ۱۴ عنصر نیاز دارند. این عناصر عبارتند از: عناصر پر مصرف (N,P,K,Ca,Mg,S) و عناصر کم مصرف (Fe,Mn,Cl,B,Cu,Zn,Ni,Mo) که هر کدام از این عناصر برای عملکرد خاصی از گیاه لازمند. همچنین این مواد مغذی در مقاومت درخت در مقابل آفات و کیفیت محصول آن نقش مهمی دارند. به علاوه عناصری مانند (Cl,B,Na) اگر بیش از اندازه در خاک و یا آب وجود داشته باشند می توانند مسموم کننده باشند. بنابراین دانستن اینکه نیاز درخت به این عناصر به چه میزان می باشد مهم است. مواد مغذی به همراه آب و از طریق ریشه وارد گیاه میشوند گیاهانی که دارای ریشه قهوه ای رنگ هستند به دلیل قطر و میزان گسترش بالای آنها دارای قدرت جذب بیشتری هستند. نوع و بافت خاک رطوبت خاک PH و عمق خاک عواملی هستند که روی میزان گسترش ریشه گیاه موثرند و در نتیجه روی جذب مواد مغذی توسط گیاه موثرند. عوامل محیطی مثل درجه حرارت، بیماری، شوری و وجود دیگر یون ها در خاک نیز عوامل موثری بر جذب مواد مغذی هستند.

نیتروژن (N):

یکی از لازم ترین کودهای مورد نیاز درخت پسته نیتروژن می باشد. این عنصر برای سنتز اسیدهای آمینه و اسیدهای nucleic که برای گیاه لازم هستند استفاده می شود. در اثر کمبود نیتروژن رویش شاخه ها کم می شود. شاخه ها باریک تر، کوتاهتر و اغلب پوست آنها مایل به قرمز می شود. برگهای جوان به همراه برگهای کهنه شروع به زرد شدن و ریزش می کنند و درخت کم پشت می شود. محصول درخت کم می شود. البته آبیاری بیش از اندازه یا کم و یا آفات گیاهی نیز می توانند چنین نشانه هایی داشته باشند.

پتاسیم (k) :

این عنصر فعال کننده بسیاری از آنزیم های گیاهی است .
این ماده تنظیم کننده باز شدن منافذ برگها و تبادل گازها می باشد. همچنین در شکل گیری قندها و نشاسته جهت سنتز پروتئین و تنظیم سلولها موثر است . درختان پسته در سال پر محصول ۲۰۰ پوند پتاسیم و در سال کم محصول ۱۰۰ پوند پتاسیم جذب می کنند.
بیشتر این پتاسیم در دانه های پسته ذخیره می شود و در نتیجه در زمان برداشت از درخت جدا می شود. بنابراین اگر چند سال به باغ کود پتاسیم داده نشود پس از مدتی باغ دچار کمبود این ماده می شود. برگهایی که دچار کمبود پتاسیم شده اند در وسط تابستان نشانه های کمبود را بروز می دهند. برگها رنگ پریده و لبه برگها به طرف بالا تا می خورد و حلقه می شود و بصورت خاکستری رنگ ظاهر می شود. این نشانه ها بیشتر روی برگهای کهنه پدیدار می شوند. رشد درختان کند شده و برگهای کوچکتری تولید می کنند. درختانی که کمبود پتاسیم آنها شدید نباشد نرمال به نظر می رسند ولی باردهی آنها از آنچه که باید باشد کمتر می شود.

منیزیم (mg):

این ماده یکی از فعال کننده های آنزیم های رشد است. کمبود منیزیم در درختان پسته زیاد شایع نیست و بیشتر در خاکهای شنی و اسیدی اتفاق می افتد. نشانه های کمبود در میانه فصل و روی برگهای پایینی بصورت لبه های زرد رنگ نمایان می شود . لبه های برگ ممکن است پس از مدتی حالت سوخته پیدا کنند و این سوختگی به داخل پیشرفت کرده و سرانجام یک V بر عکس سبز رنگ از برگ بجا می گذارد. و سپس برگهای سوخته شروع به ریزش می کنند. کمبود منیزیم ممکن است با کمبود پتاسیم اشتباه گرفته شود. برای اطمینان آنالیز بافت برگ بایستی انجام شود.

روی (ZN) :

سومین کمبود رایج در میان درختان پسته کمبود روی می باشد . این ماده برای انسجام غشاء و سنتز هرمون و برای ساختن هرمون گیاهی و کلروپلاست لازم است. کمبود روی در بیشتر مناطقی که پسته کشت می شود شایع است . اغلب درختان تازه کشت شده در معرض کمبود روی هستند. نشانه های کمبود روی در اوایل بهار رخ می دهد و عبارتند از تاخیر در باز شدن جوانه های روینده که این تاخیر می تواند به اندازه یک ماه باشد. نشانه های سرمازدگی در تنه درختان یک ساله زمانی که جوانه ها باز می شوند، ظاهر می شود. برگها کوچک و زرد هستند برگهایی که دچار کمبود روی شده اند دارای لبه های موج دار و دانه های پسته به طور محسوس کوچک و قرمزتر از حد نرمال هستند. تعداد دانه های پسته در هر خوشه کاهش یافته و اغلب آنها پوک هستند . کمبود روی می تواند به چند شاخه از درخت محدود باشد و بقیه درخت سالم باشد.

بور (B) :

بور برای گل دادن پسته قابلیت گرده افشانی و پسته دادن لازم است . نشانه های کمبود بور عبارتند از: خشک شدن نوک شاخه ها، ناقص بودن جوانه ها و سرانجام خشک شدن آنها. برگها زرد

و دندانه دندانه هستند نوک برگها برگشته و بد شکل می شود . برگهای بالغ ضخیم می شوند و اگر آنها را لمس کنیم حالت چرمی دارند و به تدریج شکننده شده و می ریزند. لازم به ذکر است که بیش از حد استفاده کردن از بور می تواند مسموم کننده باشد.

مس (Cu) :

کمبود مس نیز در پسته بسیار رایج است و مانند روی اغلب در درختان تازه کشت شده رخ می دهد . نشانه های کمبود مس در نیمه تابستان ظاهر می شوند. برگهای نارس انتهایی شاخه ها ابتدا نوک سوخته و برخی اوقات بصورت قلبی شکل در می آید. شاخه ها کمی خشک می شوند و جراحات تیره رنگ کوچکی در نوک شاخه ها ایجاد می شود . در اواخر تابستان شاخه ها خشک می شوند و مغز پسته ها بصورت بدی چروک می خورند

برداشت محصول

عملیات برداشت پسته در کالیفرنیا با در نظر گرفتن سه عامل شروع می شود . عامل اول آبیاری می باشد. فرایند خندان شدن پسته ها در برابرنارسای آبرسانی بسیار حساس می باشد. بنابراین بایستی آبیاری به گونه ای انجام شود که هم خاک رطوبت کافی جهت خندان شدن پسته ها را داشته باشد و هم جهت استفاده از تجهیزات برداشت ، در بین ردیفها خشکی لازم وجود داشته باشد.

عامل دوم در آماده سازی برای برداشت این است که اگر پسته ها آلوده به قارچ مولد آفلاتوکسین شده اند، عمل سمپاشی به فاصله یک، چهارده و بیست و یک روز قبل از برداشت اولیه انجام شود .

عامل سوم این است که تشخیص بدهیم چه موقع بایستی محصول را برداشت نمود. در کالیفرنیا فصل برداشت معمولاً ماه سپتامبر است. از جمله نشانه های رسیدن موعد برداشت پسته به شرح زیر است:

پوست بیرونی پسته ها گلی رنگ و پوسته سخت پسته ها از حالت نیمه شفاف به صورت کدر در آمده و خندان می شوند. زمانی که پسته را بین انگشتان فشار دهیم براحتی پوست بیرونی از پسته جدا می شود ، مغز پسته ها در اثر افزایش قند و چربی مرطوب گشته و وزن مغزها افزایش پیدا می کند. اگر درختان را تکان بدهیم دانه ها شروع به ریختن می کنند و آن دسته از پسته ها که روی درخت می مانند یا توخالی و یا دهان بسته هستند.

در کالیفرنیا معمولاً پسته های زیر ۶ سال توسط دست برداشت می شوند. به این صورت که برزنت تا شعاع ۱/۵ متری زیر درخت پهن می شود و سپس توسط چوب به تنه درختها ضربه وارد شده و پسته ها شروع به ریختن می کنند ، پس از اینکه تمام پسته های رسیده از درخت ریختند ، با حرکت عمودی برزنت ، آشغالها و سنگریزه های سبک به رو می آیند و می توان آنها را جمع کرد و سپس پسته ها را برای انجام مراحل بعدی در محفظه های چوبی یا پلاستیکی ذخیره نمود که هر کدام از این محفظه ها ۴۵۰ kg پسته تازه را دربر دارند.

درختهای بالغ پسته با کمک ماشین های مکانیکی برداشت می شوند. این ماشین ها با تکان دادن درخت باعث ریختن پسته ها شده ، پسته ها را جمع می کنند و در محفظه های مخصوص می ریزند.

اگر بین برداشت و فرآوری ، فاصله زمانی زیاد وجود داشته باشد ، پوسته ها یسخت پسته لکه دار می شوند. پس بهتر است این فاصله زمانی را حتی الامکان کم نمود و در صورتیکه تاخیر غیر قابل اجتناب باشد ، محفظه ها ی حاوی پسته را در سایه نگهداری نمود. پسته های مرغوب را تا ۴۸ ساعت می توان بدون اینکه پوست آنها لکه دار شود نگهداری کرد ولی پسته های با کفبت پایین حتی پس از ۸ ساعت در دمای ۴۰ درجه سانتی گراد و ۲۴ ساعت در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد و به مدت ۴۰ ساعت در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد لکه دار می شوند.

مراحل فرآوری پسته در کالیفرنیا

به طور کلی مراحل فرآوری پسته تر در کالیفرنیا را می توان در مراحل زیر خلاصه کرد:

- ۱- پسته های تازه وزن می شوند و برچسب می خورند.
- ۲- دما در طول بارگیری اندازه گیری می شود.
- ۳- پسته ها به منظور آشغالزدایی به دستگاه Airleg منتقل می شوند.
- ۴- نمونه ۹ کیلوگرمی از پسته های پوست نشده جدا می گردد تا به صورت جداگانه درجه بندی و فراوری گردند.
- ۵- پسته ها توسط دستگاه پوست کن ساینده پوست گیری می شوند.
- ۶- پسته های پوک توسط حوض آبی جدا می شوند و بطور جداگانه خشک شده و انبار می شوند.
- ۷- پسته های خندان و دهان بسته تا رسیدن به رطوبت ۱۳٪-۱۲٪ توسط یک خشک کن با دمای بالا خشک می شوند.
- ۸- پسته ها جهت خشک شدن نهایی به محفظه های سیلو منتقل می شوند.
- ۹- پسته ها در درجه حرارت محیطی با جریان هوای فشرده (فن) ذخیره می شوند.
- ۱۰- پسته های خندان توسط غلطکهای سوزن دار از پسته های دهان بسته جدا می گردند.
- ۱۱- پسته های خندان توسط دستگاه کالر سورت از نظر رنگ طبقه بندی می شوند.
- ۱۲- آشغالها و پسته های یمعیوب و پوست نشده از پسته های خندان جدا می گردند.
- ۱۳- پسته های خندان نمک زده می شوند.
- ۱۴- پسته های نمک زده شده، برشته می شوند.
- ۱۵- پسته های برشته شده، بسته بندی، ذخیره یا انتقال می یابند.

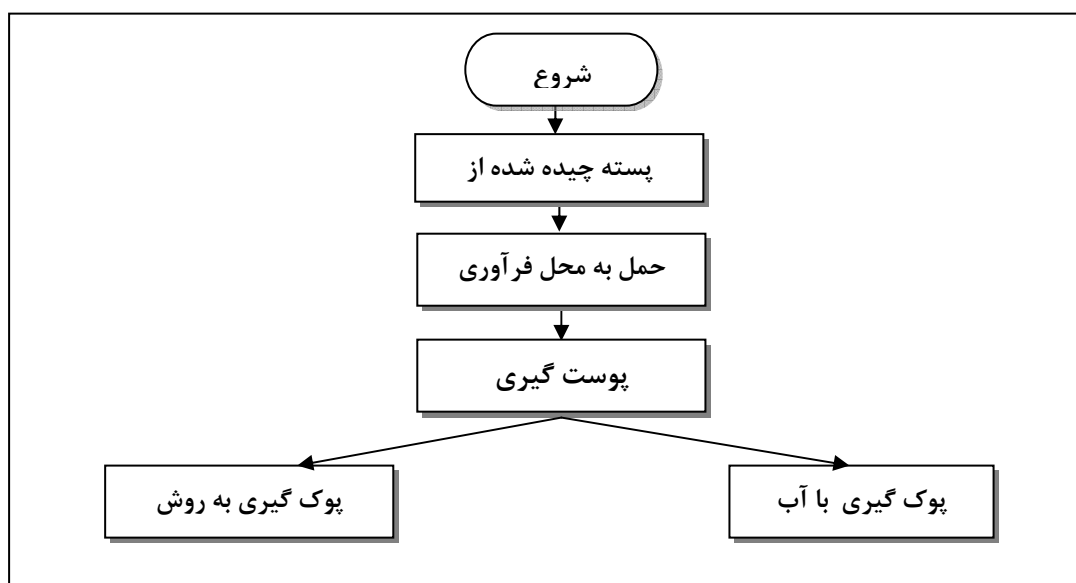
در بهره برداریهای کوچکتر ممکن است برای خشک کردن پسته از خورشید و درجه حرارت محیطی استفاده شود. خشک کردن با حرارت خورشید ۳ الی ۴ روز زمان نیاز دارد و جهت جلوگیری از پرندهگان و جانوران نگهداریهای خاص خود را می طلبد.

خشک کردن پسته در محفظه های ذخیره سازی (سیلو) دردمای محیطی در صورتیکه رطوبت و دما مناسب و کافی باشد ، سه روز طول می کشد .ارتفاع دانه ها در سیلو نبایستی متجاوز از ۱/۴ متر باشد و هوا با درجه ای معادل ۷۰ FPM جریان داشته باشد.عیب بزرگ این روش احتمال زیاد رشد قارچ ها در ابتدای زمان خشک کردن می باشد . در ذخیره سازی و انبار پسته ها ی خشک ، عواملی که باعث افزایش کیفیت پسته ها می باشد عبارتند از: دفع اکسیژن و کنترل حشرات از طریق دود دهی ، هوای کنترل شده یا دمای پایین در محفظه ها ی ذخیره سازی و استفاده از بسته بندیهای ضد حشره.

پسته ها که قبلاً تا رطوبت ۴-۶٪ خشک شده اند قبل از فرآوری بیشتر می توانند در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۶۵-۷۰٪ محیط ، برای بیش از یک سال نگهداری شوند.

مراحل فرآوری پسته در ایران

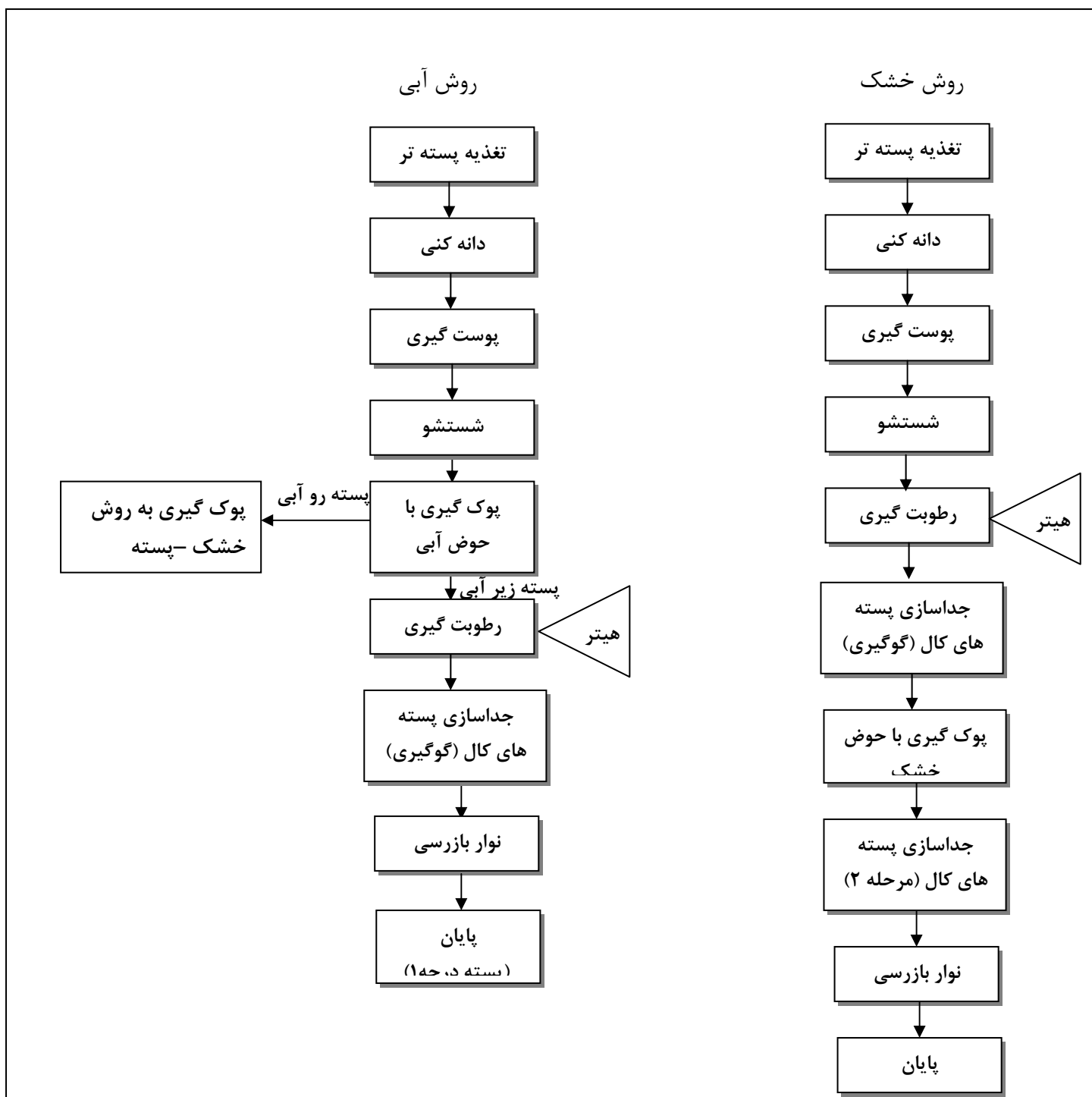
به طور کلی مراحل فرآوری پسته تر در ایران به صورت نمایش داده شده در نمودار شماره ۱ می باشد.



نمودار ۱-مراحل عملیاتی فرآوری پسته تر در ایران

توضیح اینکه مرحله پوست گیری می تواند به وسیله دستگاه پسته پوست کن فلزی صورت گیرد که عموماً توسط شرکتهای ماشین سازی در ایران تولید می شود.همچنین عمل پوست گیری می تواند توسط دستگاه پسته پوست کن لاستیکی انجام شود که این دستگاه منحصراً توسط شرکت صنایع ممتازان در کرمان تولید می گردد .

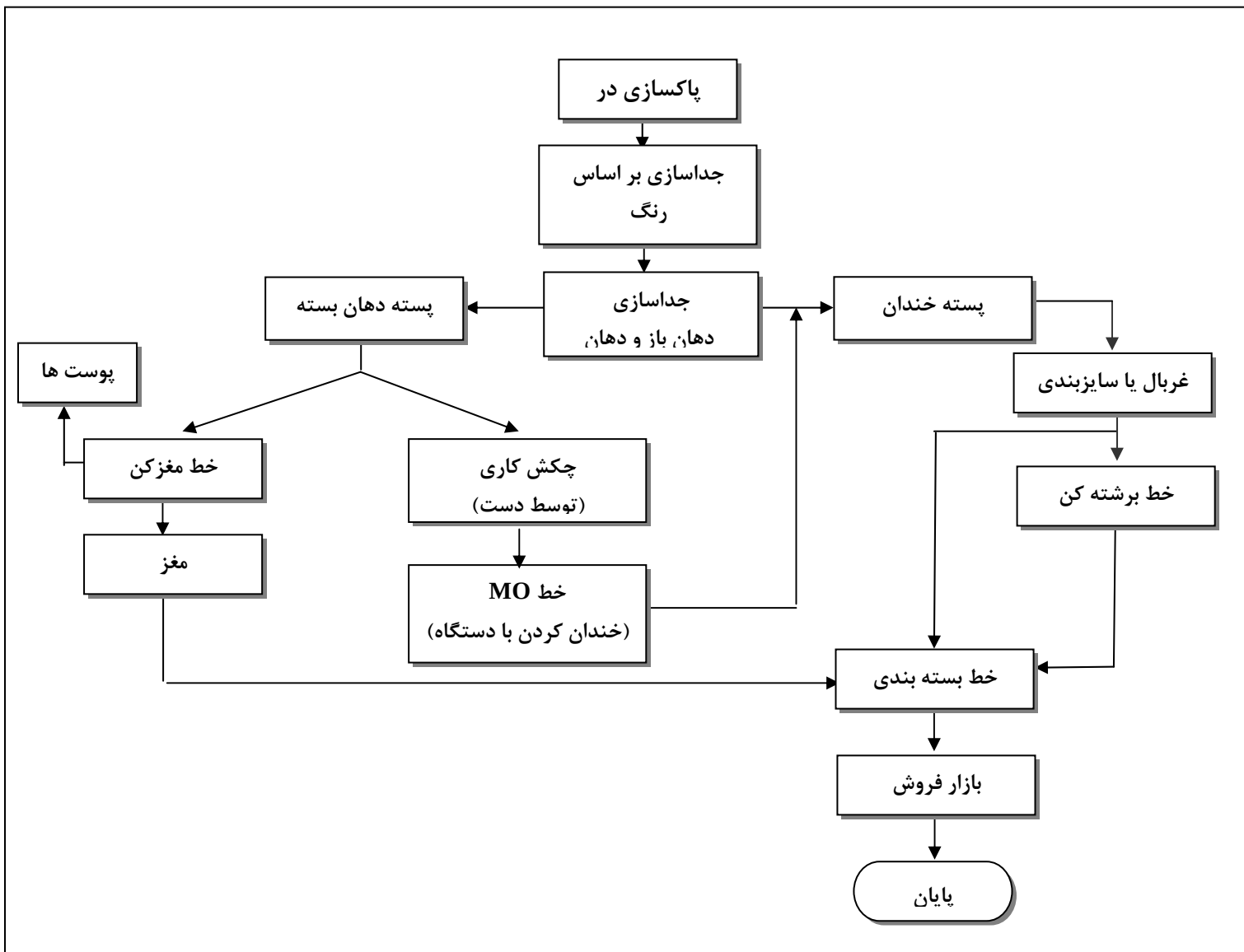
روش پوک گیری نیز می تواند به دو روش پوک گیری با آب و پوک گیری به روش خشک انجام گیرد که مراحل فرآوری پسته به وسیله هر کدام از این دو روش در نمودار زیر خلاصه شده است.



نمودار ۲- مراحل عملیاتی فرآوری پسته تر به دو روش پوک گیری با آب و پوک گیری به روش

مراحل فرآوری پسته خشک در ایران

مراحل فرآوری پسته خشک در ایران به طور خلاصه در نمودار زیر نمایش داده شده است.



نمودار شماره ۳ - مراحل فرآوری پسته خشک در ایران

منابع:

- 1-Blake Saden,Allan Fulton,John Edstrom,"Site evaluation and soil physical modification",*Pistachio production manual* ,2005.
- 2-Craig Kallen , Steve Sibbet,Carl Fanucchi,"Planning and designing the orchard" , *Pistachio production manual* ,2005.
- 3-Larry Schwankl, "Microirrigation systems", *Pistachio production manual* ,2005.
- 4-Louise Ferguson, 'Pistachio rootstocks", *Pistachio production manual* ,2005.
- 5-Jim Thompson,"Harvesting , transporting,processing and grading", *Pistachio production manual* ,2005.
- 6-Brent Holts,"Rootstock production and budding", *Pistachio production manual* ,2005.
- 7-David A.Goldhamer,"Tree water requirements & regulated deficit irrigation", *Pistachio production manual* ,2005.
- 8- Louise Ferguson,Robert Beede."Pruning mature bearing trees", *Pistachio production manual* ,2005.