

مدیریت تغذیه اول فصل باغات پسته



مجید بصیرت
دانشیار و عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور

فعالیت ریشه‌ها با گرم‌شدن خاک حدود ۲ تا ۳ هفته زودتر از جوانه‌ها شروع می‌گردد و آبیاری اول (آب استارت) نقش مهمی در جذب مواد غذایی توسط ریشه‌ها پس از گرم شدن خاک دارد.
فصل رشد پسته، بسته به نوع رقم و شرایط آب‌وهوایی در سال‌ها و مناطق مختلف، از اواسط اسفند تا اواسط فروردین با متورم‌شدن جوانه‌ها شروع می‌شود. در این زمان جوانه‌های گل‌های نر و ماده در قسمت جانبی ساقه و جوانه‌های برگی در قسمت انتهایی ساقه متورم می‌شوند که تورم در جوانه‌های گل‌های نر بیشتر است (مرحله تورم جوانه‌ها - شکل ۱). این مرحله بسته به شرایط آب‌وهوایی و رقم پسته معمولاً از اسفند تا فروردین رخ می‌دهد و مرحله بسیار مهمی از نظر رشد و تشکیل میوه و همچنین تغذیه درختان پسته است. ارقامی که گل آن‌ها زود باز می‌شود، مانند احمد آقایی و یا اوحدی، نسبت به سرمای بهاره حساس‌تر هستند؛ درحالی‌که گل برخی ارقام مانند اکبری دیرتر باز می‌شود ازاین‌جهت ارقام دیرگل برای مناطقی که دارای سرمای بهاره هستند مناسب‌تر می‌باشند.
اگر از بابت سرمای بهاره نگرانی وجود دارد معمولاً باید از مصرف ترکیباتی که جوانه‌ها رو به زود باز شدن تحریک می‌کنند خودداری نمود. ترکیباتی نظیر نیترات پتاسیم موجب باز شدن جوانه‌ها می‌شوند در این حالت ممکن است سرمای بهاره خسارت بیشتری وارد نماید. اهمیت زمان شروع فعالیت ریشه در آبیاری اول می‌باشد. در مناطقی که تجمع شوری در اطراف ریشه زیاد است توصیه می‌شود که از ترکیبات محلول کلسیم مانند نیترات کلسیم و یا سایر ترکیبات کلسیمی برای رفع شوری در منطقه تحرک ریشه‌ها استفاده شود. استفاده از گچ در قدیم برای مقابله با سدیم خاک و اصلاح خاک پیشنهاد می‌گردید؛ اما چون حلالیت گچ پایین می‌باشد، ممکن است به علت خشکی خاک در زمستان و بهار، بخش کمی از گچ محلول گشته و به کار آید. درمجموع با آغاز فصل رشد در باغات پسته، انجام دو عملیات موازی کوددهی شامل کودآبیاری و محلول‌پاشی بسیار حائز اهمیت است.



الف- عملیات محلول‌پاشی

مرحله تورم جوانه‌ها

در مرحله تورم جوانه که قبل از بازشدن گل و تشکیل میوه هست معمولاً محلول‌پاشی با ترکیبات متعارف یعنی بور، روی و نیتروژن استفاده می‌شود که اصطلاحاً به محلول‌پاشی فروتست معروف است نقش بور، روی، نیتروژن و مولیبدن به لحاظ تأثیر مستقیم در قدرت جوانه‌زنی گرده گل و رشد لوله گرده و فرآیند لقاح به اثبات رسیده‌است. هم نمک‌های آنها و هم ترکیبات آلی آن برای فروتست مفید می‌باشد. تحقیقات مشخصی که نشان دهد کدام منبع مؤثرتر بوده کمتر صورت گرفته است؛ بنابراین خود باغداران می‌بایست این موضوع را تحقیق و کشف نمایند. محلول‌پاشی محرک‌های رشد، تقویت‌کننده‌ها مانند اسیدآمینه یا جلبک نیز در این مرحله مؤثر است. در برخی شرایط از ترکیباتی نظیر پتاسیم، کلسیم و یا فسفر نیز استفاده می‌شود. استفاده از هر کدام از این عناصر محسناتی دارد؛ مثلاً مصرف پتاسیم در مرحله تورم جوانه، علاوه بر آنکه موجب افزایش مقاومت به سرمای بهاره می‌شود، جوانه‌ها را نیز زودتر باز می‌کند. در مناطقی که احتمال یخبندان بهاره زیاد است این موضوع بایستی مدنظر قرارگیرد. کلسیم بیشتر برای باغاتی در نظر گرفته می‌شود که تحت‌تأثیر شوری زیاد هستند. کمبود کلسیم ممکن است در رشد لوله گرده و تمایز سلولی جوانه‌های گل اثرگذار باشد. گلدهی در درختان دچار کمبود فسفر شدید، مختل می‌گردد؛ در این حالت ممکن است افزودن ترکیبات فسفره باعث بهبود گلدهی و افزایش آن شود. هر چند که توصیه می‌شود در زمان پس از برداشت در سال قبل بخشی از فسفر، پتاسیم و نیتروژن تخلیه شده در درخت به آن داده شود که در ابتدای بهار دچار مشکل نشود. لازم به ذکر است که جذب در این مرحله به‌دلیل عدم وجود برگ‌ها و نبود سطح برگ، بسیار پایین است؛ لذا بسیاری از کارشناسان توصیه می‌کنند که در مرحله تورم جوانه، عناصرغذایی با غلظت بالاتر از محلول‌پاشی برگی استفاده شوند تا جذب بیشتری از محل پوسته جوانه‌ها صورت گیرد.





شکل ۱- مرحله تورم گل ماده (تصویر بالا) و گل نر (تصویر پایین) در درختان پسته

مرحله ریختن سنبله گل‌های نر، تشکیل میوه و خوشه‌های پسته، ظهور کامل برگ‌ها در انتهای ساقه (مرحله ارزنوشدن میوه - شکل ۲).

در این مرحله چون برگ‌ها باز شده‌اند و ضخامت کوتیکول برگ کم است، بیشترین جذب از طریق محلول‌پاشی میسر می‌باشد. استفاده از عناصری که کمبود آن‌ها در گیاه مشاهده می‌شود در این مرحله بسیار حائز اهمیت است. به‌عنوان یک توصیه عمومی می‌توان عناصر میکرو، محرک‌های رشد مانند جلبک و اسیدآمینه، فولویک اسید و ترکیبات کلسیمی را در این زمان از رشد به‌کار برد چراکه میوه‌ها در این مرحله نیاز به حمایت و تغذیه مؤثر جهت رشد و تکامل بهتر دارند. در





شکل ۲- مرحله تشکیل میوه و خوشه پسته و ظهور کامل برگ‌ها (سمت راست)، مرحله ارزنو شدن میوه (سمت چپ)

این مرحله از رشد معمولاً میوه‌ها به‌خصوص رقم اکبری نیاز به محلول‌پاشی کلسیم دارند؛ از منابع مختلف کلسیم در این مرحله می‌توان استفاده نمود و حساسیت چندانی وجود ندارد.

مرحله رشد سریع (پوست سخت (اندوکارپ) و پوست رویی یا پوست قرمز و سبز پسته (مزوکارپ و اگزوکارپ))

در این مرحله برگ‌ها کاملاً باز شده‌اند و به‌دلیل ضخامت کم کوتیکول، جذب بهتری دارند. در این مرحله نیز محلول‌پاشی انواع محرک‌های رشد و عناصرغذایی (ماکرو و میکرو) بسته به کمبود عنصر، توصیه می‌گردد؛ مثلاً کلسیم، فسفر و حتی نیتروژن. معمولاً در این مرحله از رشد، انجام آنالیز برگ جهت بررسی وضعیت عناصرغذایی موجود در گیاه توصیه می‌شود. در این مرحله غلظت عناصر برگ بالاتر از تیرماه است به‌همین خاطر نباید تصور کرد که عناصر موجود در غلظت کافی هستند؛ علی‌الخصوص عناصر ماکرو مانند نیتروژن، فسفر و پتاسیم که می‌بایست حداقل حدود ۲۵ درصد بالاتر از حد مطلوبِ اعلام شده باشند تا کمبود آنها در طول فصل رخ ندهد.از مهم‌ترین عناصری که در این مرحله بر استفاده آن تأکید می‌شود می‌توان به عنصر کلسیم اشاره کرد؛ چرا که معمولاً این مرحله از رشد با بارندگی‌های فصلی و یا رطوبت خاک بالا مصادف می‌شود و به‌همین علت عارضه سیاه‌شدن خوشه‌ها و ریزش میوه‌ها در این زمان بسیار شایع است. در این حالت محلول‌پاشی کلسیم باید بر روی خوشه‌ها متمرکز باشد. نوع شیمیایی کلسیم مصرفی شاید خیلی مانند درختان سیب اهمیت نداشته باشد، چون میوه در ابتدای رشد است و اگر کلسیم همراه با نیتروژن باشد چندان مشکلی ایجاد نمی‌کند. متداول‌ترین ترکیب برای غلبه بر کمبود کلسیم شاید نیترات کلسیم باشد؛ اما سایر ترکیبات کلسیمی از جمله کمپلکس‌های آلی و کلات‌ها نیز قابل‌استفاده هستند.



شکل ۳- عارضه سیاه شدن میوه جوان و خوشه های پسته در بهار در اثر کمبود فیزیولوژیک کلسیم ناشی از رطوبت محیط و انتقال کم کلسیم

در این مرحله رشدی، استفاده از عناصرغذایی میکرو مانند روی، بور، مولیبدن، منگنز، آهن و مس نیز توصیه می‌گردد؛ چون درختان پسته در مناطق شور و فقیر کشت شده‌اند

که معمولاً با مشکل کمبود این عناصر روبرو هستند.

ب- عملیات کودآبیاری:

عملیات کوددهی از طریق آبیاری (کودآبیاری) از آب استارت در اواخر زمستان شروع می‌شود. در این زمان استفاده از دو عنصر نیتروژن و فسفر مورد تأکید است. در مورد درختان پسته که با مشکل شوری روبرو هستند، مصرف کلسیم نیز همراه با آب استارت بسیار اهمیت دارد به‌خصوص وقتی که درختان مشکل سبزشدن در بهار و کم برگی شدید ناشی از شوری در آنها مشاهده می‌شود. مصرف توأم کلسیم و فسفر در آب آبیاری در سامانه قطره‌ای و سطحی مسئله‌ساز است؛ چون این ترکیبات با هم واکنش داده و تولید رسوب کلسیم فسفات می‌کنند؛ در این حالت می‌توان در سیستم قطره‌ای آنها را نوبتی استفاده کرد و یا در حالت غرقابی در دو طرف درخت مصرف شوند. مصرف ترکیبات محرک رشد مانند اسید هیومیک که توسعه‌دهنده سیستم ریشه هستند نیز همراه با آب استارت توصیه می‌گردد. جلبک دریایی، اسید هیومیک، اسیدآمینه، فولویک اسید و سایر مواد آلی که موجب تقویت ریشه‌ها می‌شود را نیز می‌توان به‌شرط صرفه اقتصادی مصرف نمود.

مصرف کودهای نیتروژنه در باغات پسته

به‌طورکلی کارایی مصرف کودهای نیتروژنه در آبیاری سطحی حدود ۳۰ تا ۳۵ درصد می‌باشد. براساس تحقیقات انجام شده راندمان مصرف نیتروژن در کودآبیاری به شکل قطره‌ای سطحی حدود ۷۰ درصد و در قطره‌ای زیر سطحی تا ۹۰ درصد می‌تواند افزایش یابد. البته در مورد کارایی مصرف کود در سیستم‌های قطره‌ای سطحی و زیرسطحی باید دقت نمود که صِرف وجود چنین سیستم‌هایی در باغ دلیل بر کارایی ذکر شده نیست و این مسئله به مقدار بسیار زیادی به چگونگی توزیع ریشه‌ها و آب در خاک، دسترسی درختان به کود استفاده شده، طراحی و مدیریت سامانه آبیاری بستگی دارد. براساس تحقیقات انجام شده در کالیفرنیا مقادیر نیتروژن (ازت) خالص موردنیاز برای باغ‌های پسته با عملکردهای مختلف به‌شرح جدول ۱ است. بی شک وجود ماده آلی و نوع بافت خاک تأثیر به‌سزایی در کارایی مصرف نیتروژن و سایر کودها دارد؛ به همین دلیل توصیه می‌گردد مصرف کود دامی و یا کمپوست‌های آلی هر سال یا هر دو سال یک‌بار در باغ انجام گیرد. بدون مواد آلی کارایی مصرف آب و کود به‌شدت کاهش‌یافته و اثربخشی خوبی نخواهند داشت. باتوجه‌به میزان

جدول۱- برآورد نیاز نیتروژن درختان پسته (کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) بر حسب عملکرد مورد انتظار

برگرفته از کتاب دستورالعمل حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه در درختان پسته نشر مؤسسه تحقیقات خاک و آب

عملکرد موردنظر (کیلوگرم پسته خشک در هکتار)	مقدار نیتروژن موردنیاز در سیستم قطره‌ای سطحی با راندمان ۷۰ درصد	مقدار نیتروژن موردنیاز در کودآبیاری سطحی با راندمان ۵۰ درصد	مقدار نیتروژن موردنیاز در آبیاری سطحی (مصرف خاکی)
۱۲۰۰	۴۵	۶۵	۹۰
۲۲۰۰	۹۰	۱۲۵	۱۷۵
۳۳۰۰	۱۳۵	۱۹۰	۲۶۵
۴۴۰۰	۱۸۰	۲۵۰	۳۵۰
۵۵۰۰	۲۳۰	۳۲۰	۴۵۰
۶۶۰۰	۲۷۰	۳۸۰	۵۳۰

- برای تبدیل نیتروژن خالص به مقدار تقریبی اوره موردنیاز در هکتار مقادیر نیتروژن در عدد ۲ و برای سولفات آمونیوم در عدد ٤ ضرب گردد.
- مقادیر بالا فارغ از وضعیت خاک، مدیریت مزرعه، میزان آب در دسترس، پایه و رقم مورداستفاده است.

عناصرغذایی کود دامی یا کمپوست استفاده شده می‌بایست از میزان کود شیمیایی برآورد شده در جداول زیر کسر گردد. در اوایل فصل، درختان در سال کم‌محصول به نیتروژن بیشتری نسبت به درختان در سال پرمحصول نیاز دارند؛ اما باید توجه نمود که میزان نیتروژن مصرفی درختان در سال پرمحصول در زمان شروع مغز رفتن، بالاتر از درختان در سال کم‌محصول است و علت زردشدن برگ‌های کنار خوشه‌ها در زمان پر کردن دانه، همین است. براین‌اساس ۵۰ درصد نیتروژن موردنیاز درخت کم‌محصول بایستی قبل از سخت‌شدن پوست استخوانی در اختیار قرار گیرد (جدول ۲). از تأخیر در مصرف نیتروژن بایستی اجتناب شود. مصرف زیاد نیتروژن در اواخر فصل موجب رشد ثانویه می‌گردد اما نبایستی این مسئله این‌گونه تعبیر شود که هیچ نیتروژنی نباید در طول دوره پرکردن مغز و رسیدن مغز میوه مصرف شود. البته باید دقت نمود که مقدار کوددهی نیتروژن در سال کم‌محصول تنها اندکی، کمتر از سال پرمحصول است؛ چون مقداری از نیتروژن جذب شده در سال کم‌محصول در درختان ذخیره شده و در سال بعد مورداستفاده قرار می‌گیرد.

جدول ۲- چگونگی تقسیط کودهای نیتروژن‌دار (ازته) در کودآبیاری باغات پسته، در سال کم محصول و پرمحصول، برحسب درصد از کل نیاز کودی در مراحل مختلف رشد در طول فصل را نشان می‌دهد. در سال پرمحصول، حدود ۳۰ درصد نیتروژن در اواخر زمستان و بهار و قسمت اعظم ۷۰ درصد باقیمانده در مرحله رشد میوه و طی پر شدن مغز جذب می‌شود. جذب نیتروژن پس از برداشت کم است، به بیانی دیگر حدود ۲۰ درصد از نیاز نیتروژن در اواخر اسفند و اوایل بهار، ۳۰ درصد در مرحله رشد میوه، ۳۰ درصد در مرحله پرکردن مغز و ۲۰ درصد در مرحله رسیدن دانه و بلافاصله پس از برداشت می‌بایست مصرف گردد.

مصرف کودهای فسفره در باغات پسته

فسفر از عناصری است که شاید بیش از بقیه عناصر اصلی موردنیاز گیاه، تحت‌تأثیر شرایط خاک از جمله PH، مقدار آهک و نوع رس قرار می‌گیرد. در کاربرد کودهای فسفره باید سعی کرد تا این کودها کمترین تماس را با رس یا آهک خاک داشته باشند. از نظر نیاز درختان پسته، این عنصر در هر دو سال پر و کم محصول (آور و ناآور) دارای اهمیت تقریباً یکسانی است. در بین کودهای آلی، کودهای مرغی و ماهی دارای درصد بالاتری از فسفر هستند و استفاده از آن‌ها برای تأمین فسفر لازم به نظر می‌رسد. در جدول ۳

جدول ۲- تقسیط کودهای نیتروژنه در کودآبیاری بر حسب درصد از کل نیاز کودی در مراحل مختلف رشد

برگرفته از کتاب دستورالعمل حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه در درختان پسته نشر مؤسسه تحقیقات خاک و آب

وضعیت / سال‌آوری	قبل از بیدارشدن	تورم جوانه	ارزنو شدن	رشد سریع و نهایی‌شدن اندازه میوه	شروع مغز رفتن	کامل‌شدن مغز	رسیدگی	بعد از برداشت
سال کم محصول	۵	۲۰	۲۵	۲۰	۱۰	۱۰	۵	۵
سال پرمحصول	۵	۱۵	۱۵	۱۵	۲۰	۱۰	۱۵	۵





جدول ۳- توصیه کودی عمومی فسفر برای درختان بارور پسته

زمان مصرف	منبع کود	مقدار مصرف			روش مصرف	توضیحات
زمستان (دی تا اواخر بهمن‌ماه)	سوپرفسفات تریپل یا فسفات آمونیوم مقدار مصرف	براساس آزمایش خاک	غلظت فسفر قابل‌جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم خاک)	مقدار مصرف (کیلوگرم در هکتار)	به صورت نواری روی کود حیوانی در چالکود	در صورت استفاده از فسفات آمونیوم مقادیر مصرف نیتروژن (ازت) در اسفندماه کمتر می‌شود که براساس مقدار کود فسفره به کار رفته بایستی اصلاح گردد.
			کمتر از ۵	۴۰۰		
			۵ - ۱۰	۳۵۰		
			۱۰ - ۱۵	۳۰۰		
			۱۵ - ۲۰	۲۰۰		
			بیشتر از ۲۰	۰		
		براساس آزمایش برگ	غلظت فسفر در برگ (میکروگرم بر گرم ماده خشک)	مقدار مصرف (کیلوگرم در هکتار)		
			کمتر از ۰/۰۵	۴۰۰		
			۰/۰۵ - ۰/۱	۳۵۰		
			۰/۱ - ۰/۱۵	۳۰۰		
			۰/۱۵ - ۰/۲	۲۰۰		
			بیشتر از ۰/۲	۰		
اردیبهشت (بعد از ارزنوشدن میوه) تا اواسط خردادماه	اوره‌فسفات یا اسید فسفریک (یا کودهای محلول فسفره)	۸۰ کیلوگرم در هکتار (بسته به درصد فسفر در کودهای محلول فسفره مقدار مصرف کود بایستی اصلاح گردد. استفاده از اسید فسفریک نیز مقدار و شرایط خاص خود را دارد).			کودآبیاری یا سرپاش (پخش نواری کود در سایه‌انداز درختان و انجام آبیاری)	در صورت استفاده از اوره‌فسفات مقادیر مصرف نیتروژن (ازت) در زمان مشابه کمتر می‌شود که براساس مقدار کود ازته به‌کاررفته بایستی اصلاح گردد.

توصیه کودی عمومی برای استفاده از کودهای فسفره در باغات پسته براساس آزمایش خاک و برگ ارائه شده است. براساس جدول ٤، در سال پرمحصول ۲۵ درصد فسفر در بهار جذب می‌شود که عمدتاً موردنیاز توسعه ریشه‌های جدید است. اما ۵۵ درصد فسفر موردنیاز در طی پرشدن مغز جذب می‌گردد، بنابراین دردسترس‌بودن فسفر در این مرحله بسیار مهم است چراکه هر گونه خلل در تأمین فسفر در این مقطع رشدی، موجب ریزش جوانه‌های گل سال بعد شده و سال کم‌محصول شدیدی را در سال بعد رقم خواهد زد. البته سال آوری دلایل گوناگونی دارد؛ اما بررسی‌های متعدد نتایج آنالیز برگ باغات پسته در سال‌های کم‌محصول و پرمحصول تأییدکننده اثر فسفر در این مسئله می‌باشد. گاهی محلول‌پاشی فسفر در زمان پرشدن مغز برای درخت مفید است چراکه امکان دارد به دلیل آهکی بودن، شوری و رس زیاد خاک، حرکت فسفر در لایه‌های خاک مختل شده و نفوذ عمقی و پخشیدگی

جدول ۴- تقسیط کودهای فسفره در کودآبیاری باغ‌های پسته برحسب درصد از کل نیاز کودی

وضعیت / سال‌آوری	قبل از بیدارشدن	تورم جوانه	ارزنو شدن	رشدسریع و نهایی‌شدن اندازه میوه	شروع مغز رفتن	کامل‌شدن مغز	رسیدگی	بعد از برداشت
سال کم محصول	۵	۲۰	۱۵	۲۰	۲۰	۱۰	۵	۵
سال پرمحصول	۰	۵	۵	۱۵	۳۵	۲۰	۱۰	۱۰

مناسب برای جذب توسط ریشه‌ها را نداشته باشد. در این صورت جای‌گذاری فسفر در فصل خزان همراه با مواد آلی مناسب‌تر است. اسیدی کردن آب آبیاری با انواع اسیدها به جز اسیدکلریدریک نیز می‌تواند کارایی فسفر را افزایش دهد؛ بنابراین در کودآبیاری کودهای فسفره استفاده از اسیدهای معدنی مانند اسید فسفریک، اسیدسولفوریک، اسید نیتریک یا اسیدهای آلی مانند اسید هیومیک، اسیدسیتریک و یا اسید استیک می‌تواند کارایی جذب فسفر را افزایش دهد.

مصرف کودهای پتاسه در درختان پسته

پتاسیم از مهم‌ترین عناصرغذایی برای درختان پسته به‌ویژه در سال پرمحصول است. نیاز درختان پسته به پتاسیم در سال پرمحصول با کم محصول نیز متفاوت است. در سال پرمحصول، کوددهی پتاسیم متمرکز بر دوره پرشدن مغز است که معمولاً باتوجه‌به رقم پسته، شرایط آب‌وهوایی و خاک در اواخر خرداد تا اواسط تیرماه اتفاق می‌افتد (جدول ۵). ازآنجاکه دور آبیاری در مناطق پسته‌کاری ایران که با روش غرقابی آبیاری می‌شوند، عمدتاً و به طور میانگین ۵۰-۴۰ روزه است، کوددهی پتاسیم در این دوره باید در نزدیک‌ترین زمان به دوره شروع پرشدن مغز انجام شود. در صورت وجود کمبود پتاسیم در خاک استفاده از کود سولفات پتاسیم در زمستان و بر روی کود حیوانی در چال‌کود می‌تواند به بالابردن ذخیره پتاسیم خاک کمک نماید. در خاک‌های شنی (سبک) و خاک‌هایی که سن درختان کشت شده در آن زیاد بوده (حداقل بیشتر از ۲۰ سال) و از کودهای پتاسیمی نیز کمتر استفاده شده باشد، احتمال کمبود پتاسیم، بیشتر است. در خاک‌های شور نیز به دلیل رقابت سدیم (عنصر موجود در آب‌وخاک شور) با پتاسیم، مقدار بیشتری پتاسیم لازم است تا جذب پتاسیم به‌وسیله ریشه درختان به‌اندازه کافی صورت گیرد؛ بنابراین کوددهی پتاسیم در خاک‌های شور نیز از اهمیت زیادی برخوردار است. بر اساس تحقیقات دانشگاه کالیفرنیا درصورتی‌که پتاسیم خاک بیش از ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک باشد باید از مصرف پتاسیم خودداری نمود چراکه در کنار عامل شوری موجب کمبود شدید کلسیم و منیزیم در درخت پسته می‌شود. به دلیل برداشت زیاد پتاسیم توسط محصول تولیدی، معمولاً غلظت پتاسیم برگ در سال‌های پرمحصول کمتر از سال کم محصول است؛ بنابراین علاوه بر روش‌های کوددهی خاکی و کودآبیاری برای این عنصر، محلول‌پاشی پتاسیم به‌ویژه در ترکیب با نیتروژن (کودهایی مانند نیترات پتاسیم) به‌عنوان مکمل و کمک‌کننده در شروع دوره پرشدن مغز پسته مؤثر خواهد بود. در جدول ٦ توصیه کودی عمومی پتاسیم برای درختان بارور پسته براساس تجزیه خاک و برگ و روش‌های مصرف گوناگون آمده است. نیاز به پتاسیم در طی زمان پرشدن مغز بالاست و در سال پرمحصول و کم‌محصول بیشتر از ۹۰ درصد پتاسیم در زمان پرشدن مغز جذب می‌شود. براساس پیشنهاد محققین دانشگاه کالیفرنیا ۴۰ درصد از نیاز فصلی پتاسیم بایستی در اردیبهشت، ۴۰ درصد در تیرماه، ۲۰ درصد در مردادماه تقسیط و به درخت داده شود.

جدول ۵- تقسیط کودهای پتاسیمی در کودآبیاری باغ‌های پسته برحسب درصد از کل نیاز کودی

وضعیت / سال‌آوری	قبل از بیدارشدن	تورم جوانه	ارزنو شدن	رشدسریع و نهایی‌شدن اندازه میوه	شروع مغز رفتن	کامل‌شدن مغز	رسیدگی	بعد از برداشت
سال کم محصول	۵	۱۵	۲۰	۲۰	۲۰	۱۰	۵	۵
سال پرمحصول	۵	۵	۲۰	۲۰	۲۵	۱۰	۵	۱۰

جدول ۶- توصیه کودی عمومی فسفر برای درختان بارور پسته

زمان مصرف	منبع کود	مقدار مصرف				روش مصرف	توضیحات
زمستان (دی تا اواخر بهمن‌ماه)	سوپرفسفات تریپل یا فسفات آمونیوم مقدار مصرف	براساس آزمایش خاک	غلظت فسفر قابل‌جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم خاک)	مقدار مصرف (کیلوگرم در هکتار) خاک غیرشور	مقدار مصرف (کیلوگرم در هکتار) خاک شور	به صورت نواری روی کود حیوانی در چال کود	----
			کمتر از ۲۰۰	۵۰۰	۶۰۰		
			۳۰۰ - ۲۰۰	۴۰۰	۵۰۰		
			۴۰۰ - ۳۰۰	۱۰۰	۲۰۰		
			بیشتر از ۴۰۰	۰	۰		
		براساس آزمایش برگ	غلظت فسفر در برگ (میکروگرم بر گرم ماده خشک) سال کم‌محصول (OFF)	غلظت فسفر در برگ (میکروگرم بر گرم ماده خشک) سال پرمحصول (ON)	غلظت فسفر در برگ (میکروگرم بر گرم ماده خشک) خاک غیرشور		
			کمتر از ۱/۶	کمتر از ۱/۴	۵۰۰		
			۱/۶-۱/۱	۱/۶ -۱/۱	۴۰۰		
			۱/۸-۱/۶	۱/۸ -۱/۶	۱۰۰		
			بیشتر از ۲	بیشتر از ۱/۸	۰		
پاواخر خرداد (شروع پرشدن مغز) تا اواسط تیرماه	نیترات پتاسیم یا سولفات پتاسیم محلول در آب	۱۵۰ کیلوگرم در هکتار (بسته به درصد پتاسیم در کودهای محلول پتاسیمی مقدار مصرف کود بایستی اصلاح گردد.)				کودآبیاری یا سرپاش (پخش نواری کود در سایه‌انداز درختان و انجام آبیاری)	در سال کم محصول لازم نیست. در صورت استفاده از کود نیترات پتاسیم مقادیر مصرف نیتروژن (ازت) در زمان مشابه کمتر می‌شود که براساس مقدار کود ازته به کار رفته بایستی اصلاح گردد.
اواخر خرداد (شروع پرشدن مغز) تا اواسط تیرماه	نیترات پتاسیم	۵ کیلوگرم در هزار لیتر آب				محلول‌پاشی	در سال کم محصول لازم نیست.

نکات مهم در تغذیه فسفر و پتاسیم در درخت پسته:

مصرف توأم کودهای پتاسه یا فسفاته همراه با اسید هیومیک موجب افزایش کارایی آنها می‌شود به شرطی که امکان اختلاط داشته باشد. مثلاً مصرف اسید هیومیک با اسید فسفریک یا اوره فسفات به‌دلیل ناسازگاری امکان اختلاط در تانک کود ندارند، درحالی‌که اختلاط سایر کودهای فسفاته نظیر دی‌آمونیوم‌فسفات یا مونوآمونیوم فسفات ممکن است. برای افزایش کارایی کودهای فسفره بهتر است از ترکیبات اسیدی یا اسیدها به این منظور استفاده شود؛ چون هرچه محلول خاک اسیدی‌تر باشد جذب کودهای فسفره و میکروها افزایش می‌یابد.

مصرف کودهای کلسیمی در باغات پسته

مصرف کلسیم به شکل نمک‌های محلول مانند نیترات کلسیم از آبیاری استارت تا زمان شروع پرکردن مغز در اراضی شور یا آب‌شور توصیه می‌شود. در حالتی که آب یا خاک شوری سدیمی ندارد و شوری آن عمدتاً کلسیمی است مصرف کودهای

کلسیمی توصیه نمی‌گردد؛ چون نیاز نیست. در زمان پر کردن مغز به دلیل نیاز بالای درختان پسته به پتاسیم مصرف کودهای کلسیمی ممکن است با جذب پتاسیم رقابت کند. در اراضی شور، هم محلول‌پاشی و هم کودآبیاری کودهای کلسیمی الزامی است و نمی‌توان هر یک را جایگزین دیگری نمود.

مصرف کودهای منیزیمی در باغات پسته

معمولاً به دلیل بالا بودن غلظت منیزیم در آب آبیاری و یا خاک، نیازی به مصرف کودهای منیزیمی نیست. مگر در اراضی خیلی سبک که میزان سدیم آن به کلسیم و منیزیم بالاتر است در این حالت ممکن است مشکل کمبود منیزیم بروز نماید.

مصرف کودهای سیلیسیومی در باغات پسته

ترکیبات محلول سیلیسیم مانند سیلیکات پتاسیم یا مونو سیلیسیلیک اسید جزو ترکیبات مؤثر در کاهش تنش‌های محیطی به‌خصوص گرما، خشکی و شوری است. هم مصرف خاکی و هم محلول‌پاشی آن مفید می‌باشد و خسارت تنش گرما و آفتاب‌سوختگی را کاهش می‌دهد، به شرطی که چندین بار مورداستفاده قرار گیرد. یکی از مشکلات باغداران پسته، آفتاب‌سوختگی خوشه‌های پسته است که موجب خشک‌شدن، پوک شدن دانه و کاهش کیفیت میوه پسته می‌شود که می‌توان با روش‌هایی از جمله محلول‌پاشی سیلیس قابل‌جذب بر روی برگ‌ها از آن ممانعت کرد. استفاده از سایر ترکیبات ضد تنش مانند جلبک‌ها و اسیدهای آمینه نیز قابلیت خوبی از خود نشان داده‌است.

مصرف کودهای میکرو در باغات پسته

بور، روی، منگنز و مس به ترتیب جز عناصر بااهمیت برای درختان پسته می‌باشند. کمبود آهن معمولاً به‌ندرت در درختان پسته مشاهده می‌شود و برای آهن حد بحرانی در گیاه (برگ) شناسایی نشده است. ازاین‌رو مصرف آهن در باغات پسته متداول نیست هر چند که علائم کمبود آن ممکن است مشاهده شود.درختان پسته نیاز به بور بالایی دارند و شاید در طول فصل نیاز به چندمرتبه مصرف کودهای بور باشد. مصرف خاکی بور ارجحیت به محلول‌پاشی دارد. اگر بخواهیم غلظت بور را در گیاه افزایش دهیم و روش محلول‌پاشی روش مناسبی است تا سریع‌تر کمبود برطرف گردد. توصیه کلی مصرف توأم خاکی و محلول‌پاشی بور است. ترکیبات کمپلکس بور از ترکیبات معدنی جذب و انتقال بهتری دارند. ازآنجایی‌که پسته فاقد انتقال‌دهنده بور در گیاه است، تحرک آن پایین می‌باشد و تنها با افزایش غلظت در گیاه می‌توان نتیجه خوبی گرفت. عملکرد بور در پسته موجب متراکم شدن دانه در خوشه، افزایش مغز دانه و جلوگیری از پوکی ناشی از تلقیح ناقص می‌شود. شاید بتوان ادعا نمود بور نقش مستقیم در عملکرد پسته دارد و مصرف هر ساله آن نیاز است. بهترین روش مصرف کودهای میکرو، محلول‌پاشی است که به‌سرعت آن را در گیاه تأمین می‌نماید. اما مصرف خاکی آن به‌صورت چال‌کود در زمستان و یا کودآبیاری در طول فصل بهار نیز توصیه می‌گردد. مشاهده شده است که مصرف کودهای میکرو از طریق ریشه انتشار بهتری در گیاه دارد و محلول‌پاشی صرفاً در جاهایی که پاشیده می‌شود مؤثر است؛ به جز کلات‌ها که این خاصیت را دارند که در اندام‌های مختلف جابه‌جا شوند. مصرف نمک‌های عناصر میکرو می‌بایست به شکل چال‌کود یا همراه مواد آلی کمپلکس‌کننده باشد تا مانع رسوب آن‌ها در خاک‌های به‌شدت آهکی و شور شود. سه عنصر بور، روی و منگنز معمولاً در طول فصل قابل‌توصیه هستند؛ چراکه در درختان پسته شرایط آهکی و PH خاک، موجب ناکارآمدی این نوع کودها شده و می‌بایست این منابع کودی به‌صورت تقسیط در طول فصل استفاده شود. ترکیباتی که بتوانند بیشتر در آوندهای آبکش گیاه محلول بمانند کارایی بیشتری دارند؛ به‌عنوان‌مثال انواع کلات‌ها و کمپلکس‌ها که پایداری بیشتری به فرم محلول در گیاه دارند می‌توانند انتشار بهتری داشته باشند. در آوندهای چوب و آبکش، عناصر میکرو و کلسیم که کاتیون‌های فلزی هستند، روی سطوح با بار منفی جذب شده و از انتشار آن‌ها ممانعت به عمل می‌آید و در این صورت کارایی پایینی خواهند داشت. اندامک‌های داخل سلولی نظیر میتوکندری‌ها نیز می‌توانند جذب‌کننده عناصر میکرو به‌خصوص روی (ZN) باشند؛ در این حالت فعالیت روی، داخل سیتوپلاسم سلول محدود شده و گیاه علائم کمبود روی نشان می‌دهد. برخی اسیدهای آلی کربوکسیلیک می‌توانند موجب جداشدن و تحرک عنصر روی در آوندها و سلول‌ها شوند و بر عملکرد این عناصر در گیاه تأثیر داشته باشند؛ بنابراین استفاده از اسیدهای آلی در هنگام محلول‌پاشی‌ها می‌تواند مفید واقع شود. ترکیبات آلی نیتروژنه مانند اسیدآمینه یا کمپلکس‌کننده‌های آلی نیتروژنه نیز دراین‌خصوص مؤثر واقع می‌شوند چراکه تحرک روی و سایر میکروها را در اندام‌ها افزایش می‌دهند.