

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
پژوهشکده پسته کشور

راهکارهای مدیریتی افزایش بهره‌وری
پسته کشور



فهرست مطالب

موضوع.....صفحه

فهرست مطالب	۲
مقدمه:	۴
۱- مرحله کاشت:	۵
۱-۱- مدیریت بهزراعی	۵
۱-۱-۱- شرایط آب و هوایی مورد نیاز:	۵
الف- عرض جغرافیایی (Latitude):	۵
ب- ارتفاع از سطح دریا (Altitude):	۵
ج- درجه حرارت (Temperature):	۵
د- رطوبت نسبی (Relative humidity):	۶
هـ- نیاز سرمایی (Chilling Requirment):	۶
و- باد (Wind):	۶
ز- باران (Rain):	۶
ح- تگرگ (hailstone):	۷
ط- برف (Snow):	۷
۱-۱-۲- پیاده کردن نقشه باغ:	۷
۱-۱-۳- تولید و تهیه نهال:	۱۰
الف- کاشت مستقیم بذر در زمین اصلی:	۱۰
ب: کاشت پسته در خزانه:	۱۰
ج- کاشت پسته در گلدان: "....."	۱۱
۱-۱-۴- انتقال نهال و مراقبت از نهالها ی جوان:	۱۱
۱-۱-۵- فاصله کاشت (تراکم درخت در واحد سطح):	۱۲
۱-۱-۶- هرس فرم (Training):	۱۲
۱-۱-۶-۱- دلایل انجام هرس فرم:	۱۳
۱-۱-۶-۲- هرس فرم جامی مرکز باز (Open center):	۱۳
۱-۱-۷- پیوند: Grafting or Budding	۱۴
۱-۲- مدیریت آبیاری:	۱۸
الف) مقدار آب :	۱۸
ب) دور آبیاری :	۱۸
ج) کیفیت آب :	۱۹

۱۹.....	۳-۱- مدیریت تغذیه:
۱۹.....	۱-۳-۱- شناسایی خاک:
۲۰.....	۲-۳-۱- خاک مناسب پسته:
۲۰.....	۳-۳-۱- شناسایی محدودیتهای خاک و راهکارهای رفع آنها:
۲۲.....	۴-۳-۱- تسطیح اراضی:
۲۲.....	۴-۱- مدیریت آفات و بیماریها
۲۲.....	۱-۴-۱- مدیریت بیماری های گیاهی قبل از کاشت
۲۲.....	۲-۴-۱- علف هرز
۲۲.....	۲- مرحله داشت:
۲۲.....	۱-۲- مدیریت بهزرایی:
۲۲.....	۲-۱-۲- هرس درختان بارور پسته:
۲۵.....	۲-۱-۲- گرده افشانی:
۲۶.....	۳-۱-۲- تشکیل میوه:
۲۶.....	۴-۱-۲- نسبت مناسب تعداد درختان نر به ماده:
۲۸.....	۷-۱-۲- گرده افشانی مصنوعی: Artificial pollination
۲۹.....	۲-۲- مدیریت آبیاری
۳۰.....	۳-۲- مدیریت تغذیه:
۳۳.....	۲-۳-۲- تشخیص و رفع کمبود عناصر غذایی
۳۴.....	الف- عناصر غذایی پرنیاز (ماکرو)
۳۶.....	ب- عناصر غذایی میان مصرف
۴۰.....	۳-۳-۲- اضافه کردن خاک به باغهای پسته:
۴۲.....	۴-۲- مدیریت آفات و بیماریها
۴۸.....	۳- برداشت :
۴۸.....	۱-۳- مدیریت بهزرایی
۴۸.....	۱-۱-۳- تعیین زمان برداشت پسته:
۵۰.....	۵-۱-۳- فرآوری:
در این مرحله، روی پسته های خشک شده، عملیات جدا نمودن پسته های خندان از پسته های دهان بسته، غربال	
۵۲.....	کردن، گردگیری و بازرسی نهایی انجام می شود.
۵۲.....	۶-۱-۳- انبار داری:
۵۲.....	۷-۱-۳- بسته بندی پسته:
۵۳.....	۲-۳- مدیریت آبیاری:
۵۳.....	۳-۳- مدیریت آفات و بیماریها

مقدمه:

پسته یکی از مهمترین محصولات کشاورزی کشور است که از جنبه های مختلف اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و ... اهمیت فوق العاده ای دارد. ارزش تولید این محصول گرانبها و بی نظیر حدود ۱۰ درصد از درآمدهای غیر نفتی کشور می باشد. حدود ۱۵۲۰۰۰ خانوار شهری و روستایی کشور که جمعیتی بالغ بر یک میلیون نفر را شامل می گردند، در حرفه های مربوط به تولید این محصول بکار اشتغال دارند. پسته بعنوان آخرین محصول کشاورزی قابل کشت در بیشتر مناطق پسته خیز ایران، نقش اولین کالای کشاورزی صادراتی ایفا می نماید. مشکلات مربوط به شوری و کم آبی حاشیه کویر از یک سو و خشک سالیهای اخیر توأم با مسائل عدیده از سوی دیگر باعث شده است تا این محصول تنها با تکیه بر تحقیقات و فناوری پیشرفته قادر به ادامه حیات باشد و از این رو بازده تحقیقات بر روی پسته قابل توجه می باشد. آخرین محصول قابل کشت بدین مفهوم است که اگر باغات پسته از بین بروند هیچ محصول دیگری قابل کشت نیست و مرحله بعدی در مناطق پسته خیز کشور پیشرفت کویر و بیابان زایی خواهد بود که منتج به مهاجرت افراد و بیکاری خواهد شد. بنابراین تلاش در جهت حفظ این محصول که تنها با تکیه بر تحقیقات امکانپذیر است، نه تنها منافع اقتصادی حاصل از کشت آن را بدنبال دارد بلکه مزایای ناشی از کویرزدایی را نیز به همراه دارد. لذا مطالعاتی که در راستای حفظ این محصول صورت می گیرد شامل روشهای افزایش بازده آبیاری، یافتن گونه های مقاوم به شوری و خشکی، یافتن گزینه های جدید تامین آب، و ... می تواند از بازده اقتصادی بسیار بالایی برخوردار باشد.

ویژگی تولید محصول پسته بعنوان آخرین گزینه اقتصادی در مناطق پسته خیز ضرورت های تحقیقاتی دیگری را نیز به دنبال دارد. برای بقای این محصول، افزایش در آمد ناشی از بهبود بهره وری و تولید بالای محصول مهم می باشد، از طرفی توجه به نوسانات درآمدی نیز از اهمیت ویژه ای نسبت به سایر محصولات کشاورزی برخوردار می باشد. لذا تنها با استفاده از نتایج تحقیقات بر روی استفاده از واریته هایی با عملکرد مناسب، روشهای مبارزه با آفات و بیماریها، روشهای مناسب آبیاری و تغذیه درختان پسته و ابداع روشهای مقابله با عوامل نامساعد محیطی مانند سرمازدگی، گرمزدگی، روشهای جدید بهزرایی و همچنین ارائه ابزار و سیاست های کاهش نوسانات قیمت در بازار پسته می توان درآمدی قابل قبول و یکنواخت برای پسته کاران انتظار داشت.

حاصل صادرات محصول پسته ورود سالانه حدود بیش از یک میلیارد دلار ارز به کشور می باشد. این مقدار ارز برای کشوری چون ایران که دارای محدودیت های منابع ارزی می باشد از اهمیت در خور توجهی برخوردار می باشد. این مسئله باعث می گردد تا تحقیقات در زمینه های مختلف بر روی محصول پسته از اهمیت بالایی برخوردار باشد. در مرحله نخست، رقابت در بازار جهانی مورد نیاز بوده که تنها با داشتن مزیت نسبی در تولید پسته با هزینه های پائین امکانپذیر است. علاوه بر این بقاء در بازار جهانی در صورتی امکانپذیر است که استانداردهای جهانی از نظر کیفی و مسائل بهداشتی رعایت شود. این مسئله ضرورت تحقیقات در حوزه فرآوری، بسته بندی، انبارداری، صنایع تبدیلی و تکمیلی و بازاریابی پسته را آشکار تر می سازد.

با توجه به مسائل مطرح شده در ادامه به راهکارهای مدیریتی بهروری صنعت پسته که حاصل تحقیقات و تجربیات محققان موسسه تحقیقات پسته کشور و سایر واحد های تحقیقاتی بوده است خواهد آمد امید است این راهکارها

ابزاری مناسبی برای بخش های اجرایی در جهت افزایش عملکرد محصول پسته و افزایش بهروری صنعت پسته را سبب گردد.

۱- مرحله کاشت:

۱-۱- مدیریت بهزرایی

۱-۱-۱- شرایط آب و هوایی مورد نیاز:

مناطق مناسب و مستعد کشت درختان پسته بایستی دارای تابستانهای گرم، خشک و طولانی همراه با زمستان سرد و معتدل باشند. ذیلاً عمده عوامل محیطی مورد نیاز درختان پسته مورد بحث قرار می گیرد:

الف- عرض جغرافیایی (Latitude):

بطور کلی درختان پسته در عرض جغرافیایی ۲۴-۴۲ درجه شمالی قرار گرفته اند. اما کشت و پرورش درختان پسته ایران در عرض ۲۷-۳۷ درجه شمالی واقع شده است. ذیلا عرض جغرافیایی برخی از مناطق پسته کاری ایران ذکر گردیده است:

رفسنجان	۳۰° ۲۴'	قزوین	۳۶ ۱۶
کرمان	۳۰ ۱۷	دامغان	۳۶ ۱۰
زرنند	۳۰ ۴۸	خاش	۲۸ ۱۳
سیرجان	۲۹ ۲۷		

ب- ارتفاع از سطح دریا (Altitude):

درختان پسته عمدتاً در ارتفاع ۹۰۰-۱۸۰۰ متری از سطح دریا قرار گرفته اند. برای بعضی گونه ها ارتفاع مناسب ۷۰۰-۳۰۰۰ متر ذکر شده است. امروزه کشت و کار پسته در ارتفاعات پایین تر (۲۶۰ متر در شهرستان سرخس و ۴۰ متر در شهرستان گنبد) انجام گرفته و محصول مناسبی نیز تولید می نمایند. ذیلا طول جغرافیایی برخی از مناطق پسته کاری ایران ذکر گردیده است:

رفسنجان	۱۵۱۰ متر	قزوین	۱۲۹۰ متر
کرمان	۱۸۴۵ متر	دامغان	۱۱۷۰ متر
زرنند	۱۶۵۵ متر	خاش	۱۴۱۰ متر
سیرجان	۱۷۳۵ متر		

ج- درجه حرارت (Temperature):

دمای مناسب برای کشت و پرورش درختان پسته در دامنه وسیعی قرار می گیرد، بطوریکه دمای ۴۲°+ در تابستان و ۲۰°C در زمستان را بخوبی تحمل می نماید. البته میزان مقاومت بر حسب مرحله رشد گیاه، سن گیاه، نوع رقم، وضعیت تغذیه و آبیاری متفاوت می باشد. پسته نسبت به سرمای دیررس بهاره حساس می باشد و دمای انجماد و حتی

نزدیک به آن نیز خسارت فراوانی ایجاد می نماید. لازم به ذکر است میزان خسارت با توجه به مرحله رشد گیاه، نوع اندام گیاهی، زمان وقوع سرما و مدت زمان سرما و میزان برودت متفاوت می باشد. گرمای زودرس بهاره باعث از بین بردن گل و میوه در ابتدای فصل و گرمای بیش از حد در زمان مغز بستن و رشد مغز میوه باعث سقط جنین و افزایش درصد پوکی میوه می گردد.

د- رطوبت نسبی (Relative humidity):

برای داشتن حداکثر محصول، میزان رطوبت نسبی در تابستان، بایستی کمتر از ۳۵٪ باشد، البته وجود مقادیر کمتر رطوبت نسبی نیز توصیه شده است. زیرا باعث کاهش بیماریهای قارچی می شود. افزایش رطوبت نسبی در زمان گلدهی و گرده افشانی باعث کاهش بازده گرده افشانی و در نتیجه کاهش تشکیل میوه می شود. افزایش رطوبت نسبی در زمان رسیدن میوه باعث گسترش بیماریهای قارچی می گردد.

ه- نیاز سرمایی (Chilling Requirement):

درختان پسته همانند سایر درختان میوه خزان دار جهت توسعه و تکمیل رشد جوانه ها، احتیاج به حداقل تعداد ساعات سرمای معینی با دمای کمتر از ۷°C در طول دوره خواب زمستانی دارند. این تعداد ساعت سرمای مورد نیاز در ارقام مختلف متفاوت می باشد. کرین نیاز سرمایی رقم کرمان را ۱۰۰۰ ساعت ذکر کرده است. نیاز سرمایی ارقام پسته ایران حدود ۶۰۰-۱۰۰۰ ساعت متفاوت می باشد. عدم تامین نیاز سرمایی درختان پسته باعث تاخیر در گلدهی، گلدهی نامنظم، کاهش تعداد برگچه های برگ، تولید برگهای ساده و غیرطبیعی و گلدهی روی شاخه های رشد فصل جاری بصورت انتهایی و جانبی می شود.

و- باد (Wind):

وجود بادهای ملایم با سرعت حدود ۱۰ km/h در زمان گلدهی الزامی است ولی بادهای گرم و خشک، طوفانی و همراه با گرد و خاک مشکل ساز می باشند. وزش بادهای تند و شدید در زمان پیوند و نیز در تربیت نهالهای جوان تاثیر نامطلوبی می گذارد. وزش بادهای تند و طوفانی در طول دوره رشد میوه نیز باعث ریزش میوه ها قبل از مغز بستن و حتی در زمان رسیدن میوه نیز می گردد.

ز- باران (Rain):

بارش باران در زمان گلدهی، رشد میوه، زمان رسیدن و برداشت محصول مشکل ساز می باشد. این مشکلات از طریق افزایش رطوبت نسبی محیط باغ، شستشوی کالاله و ایجاد محیط مساعد رشد عوامل قارچی می باشد.

ح- تگرگ (hailstone):

تگرگ در ابتدای فصل رشد باعث ایجاد خسارت شدید بر روی گل، میوه، برگ و حتی شاخه و تنه درختان بارور و نهال می گردد. اندازه دانه های تگرگ، شدت بارش، مدت بارش، زمان بارش و مرحله رشد گیاه از جمله عواملی هستند که بر روی شدت خسارت تگرگ موثر می باشند. نحوه خسارت تگرگ در درختان پسته شامل:

- پارگی و از بین رفتن برگ
- از بین رفتن شاخه رشد فصل جاری و جوانه انتهائی
- پارگی و ایجاد شکاف در پوست درخت
- ایجاد زخم و پارگی پوست میوه
- ریزش میوه، خوشه و برگ
- از بین رفتن و ریزش جوانه های گل در حال توسعه.

ط- برف (Snow):

بارش برف های زمستانه مخصوصاً در مناطق شور که مدیریت نگهداری باغ بطور صحیح نباشد، باعث خسارت، کاهش محصول و خشکی درختان می گردد.

بطور کلی شاخصهای اقلیمی مناسب، قابل تحمل و نامناسب پسته به شرح جدول زیر میباشد:

شاخص	واحد	مناسب	قابل تحمل	نامناسب
عرض جغرافیایی	درجه	۲۷-۳۷ درجه شمالی	-	-
ارتفاع از سطح دریا	متر	۹۰۰-۱۸۰۰	۲۰۰-۹۰۰ و ۱۸۰۰-۲۲۰۰	کمتر از ۲۰۰ و بیش از ۲۲۰۰
نیاز سرمایی	ساعت	۱۰۰۰ ساعت بین صفر تا ۷ درجه سانتیگراد	۷۰۰ ساعت	کمتر از ۶۰۰ ساعت
دمای محیط در فصل رشد	درجه سانتیگراد	۲۵-۳۵	۲۰-۲۴ و ۳۶-۴۲	کمتر از ۲۰ و بیشتر از ۴۲
دمای محیط در زمان گرده افشانی	درجه سانتیگراد	۱۶-۲۲	۱۰-۱۵ و ۲۳-۳۰	کمتر از ۱۰ و بیشتر از ۳۰
رطوبت محیط در فصل رشد	درصد	۲۵-۳۵	۳۶-۶۰	بیش از ۶۰
رطوبت محیط در زمان گرده افشانی	درصد	۳۵-۵۰	۲۵-۳۴ و ۵۱-۶۵	بیش از ۷۰

۱-۱-۲- پیاده کردن نقشه باغ:

پسته یکی از پردوام ترین درختان میوه ای است که پیاده کردن یک طرح دقیق فنی جهت احداث باغ مطلوب، سبب صرفه جویی در هزینه های اضافی بعدی، اتلاف وقت و بویژه سبب ایجاد درآمد بیشتر در آینده می شود. پیاده کردن

طرح جدید پسته کاری در باغداری سبب می شود تا با صرف هزینه کمتر و تولید بیشتر، با توجه به تلقیح کافی و برداشت مکانیکی، سرمایه اولیه زودتر برگشت شود.

۱-۱-۲-۱- نقشه باغ:

نقشه باغ شامل: محل ردیف های درختان، فاصله درختان از هم، محل درختان (ماده)، محل کاشت درختان نر، ایجاد خیابان، جای کاشت درختان بادشکن و محل ایجاد جوی های آبیاری می باشد که با توجه به طرح کشت (مستطیل، مربعی، لوزی و ...) اجرا می شود.

۱-۱-۲-۲- روشهای کاشت:

درختان پسته همانند سایر درختان میوه برای رسیدن به حداکثر رشد و تولید بیشترین و مرغوبترین محصول نیاز به دریافت نور کافی دارند. این امر ایجاب می کند که هنگام کاشت، بین درختان مجاور فواصل بخصوصی که به اندازه آنها در زمان حداکثر رشد بستگی دارد، رعایت شود. رعایت فاصله مناسب باعث استفاده از نور آفتاب و امکان رفت و آمد کارگران و وسایل موتوری می گردد. نسبت فواصل درختان روی ردیف ها به فواصل بین ردیف ها، روش های کاشت مختلفی را بوجود می آورد که از مهمترین آنها می توان روش کاشت مربعی، مستطیلی و مثلثی را نام برد.

الف) روش مربعی :

در این روش فاصله ی درختان روی ردیف ها با فاصله بین ردیف ها برابر است، بطوریکه هر ۴ درخت روی رؤس یک مربع قرار می گیرد. بنابراین در یک باغ علاوه بر ردیف های شمالی - جنوبی، ردیف های شرقی - غربی نیز وجود خواهند داشت. در این روش اگر فاصله مناسب در هنگام کاشت رعایت شده باشد، درختان در زمان حداکثر رشد قسمت اعظم سطح باغ را می پوشانند و بین آنها فاصله ی کمی برای عبور و مرور کارگران و ماشین آلات باقی می ماند. در این روش در صبح و بعدازظهر، درختان مجاور بر روی هم سایه نسبتاً زیادی می اندازند و به همین دلیل این روش برای نقاط گرمسیر که دارای نور بیشتری هستند قابل قبول و برای نقاط سردسیر که شدت نور کمتر است، مناسب نیست.

ب) روش مستطیلی :

در این روش فاصله ی درختان روی ردیف ها از فاصله بین درختان کمتر است. بنابراین احتمال سایه اندازی درختان روی یکدیگر کاهش میابد و هر درخت از نور بیشتری استفاده مینماید. سهولت حرکت ادوات کشاورزی (داشت و برداشت) و کارگران (هرس و سمپاشی و ...) در فاصله بین ردیف ها و کاشت درخت بیشتر در واحد سطح از جمله مزایای این روش میباشد. این روش برای مناطق سرد و کم نور مناسب تر میباشد. این روش بهترین طرح مطلوب برای باغات پسته میباشد که امروزه توصیه میشود.

ج) روش مثلثی = شش گوش یا لوزی:

در این روش هر سه درخت بر روی رئوس یک مثلث (معمولاً متساوی الاضلاع) که جهت قاعده آن شرقی - غربی است، قرار میگیرد. این روش از نظر سایه اندازی مثل روش مربعی است و تفاوت آن با روش مربعی این است که اولاً در این روش ردیف های شمالی - جنوبی وجود ندارد، ثانیاً با رعایت فواصل مساوی، در این روش حدود ۱۶٪ بیشتر از روش مربعی در واحد سطح درخت کاشته میشود. اشکال عمده این روش، اشکال در رفت و آمد ماشین آلات مکانیکی و داشت و سمپاشی و ... میباشد.

۱-۲-۳- فاصله بین ردیف درختان پسته:

فاصله بین ردیف درختان ۶ تا ۸ متر می باشد.

۱-۲-۴- فاصله درختان روی ردیف ها:

فاصله درختان روی ردیف ها ۳ تا ۴ متر است.

۱-۲-۵- محل کاشت درختان نر:

چون زمان باز شدن گل و طول مدت گل دادن در انواع درختان پسته در هر منطقه ای فرق می کند، پس هنگام پیوند زدن بایستی از ارقام نر و ماده ای استفاده کرد که فصل شکوفایی گل آنها همزمان باشد (یعنی گلهای درختان نر و درختان ماده با هم باز شوند) زیرا این عمل باعث می شود که تعداد بیشتری از گلهای ماده بارور شده و میوه بیشتری تولید شود.

امروزه در هر پنج ردیف پنج تایی، یک درخت نر بین پنج درخت ماده پیوند می نمایند. به عبارت دیگر بین هر ۲۵ درخت ماده یک درخت نر پیوند می شود. این نسبت در مناطقی که امکان پراکندگی بیشتر کرده وجود دارد قابل توصیه است. رعایت این نسبت در اکثر مناطق پسته کاری ایران قابل توصیه میباشد و در این شرایط فقط ۴٪ درختان باغ را درخت نر تشکیل می دهد.

معمولاً به منظور اطمینان از وجود گرده کافی در زمان گلدهی، در جهت عمود بر باد غالب منطقه یک ردیف از مجموعه ای از ارقام نر زودگل، متوسط گل و دیرگل پیوند می گردد تا بتواند حداکثر همپوشانی را با ارقام ماده موجود ایجاد نماید.

۱-۲-۶- محل قرار گرفتن خیابان ها:

در خیلی از باغ ها در بین ردیف های باغ، خیابان جداگانه ای ایجاد نمی شود و بیشتر از فاصله بین ردیف ها برای رفت و آمد ماشین آلات کشاورزی و حمل و نقل استفاده می شود. اما با افزایش اندازه تاج درختان بایستی از خیابانها اصلی استفاده کرد.

۱-۲-۷- محل کاشت درختان بادشکن:

در مناطقی که بادهای شدیدی می وزد و این طوفان ها باعث خسارت به درختان می شود یا باعث حرکت شن های روان می شود کاشتن یک یا دو ردیف درخت بادشکن به فاصله ۵-۷ متر در دور باغ لازم است. از درختان بادشکن می توان درختان پسته نر، سنجد، گز، سرو و کاج را نام برد.

۱-۱-۳- تولید و تهیه نهال:

الف- کاشت مستقیم بذر در زمین اصلی:

پس از آماده سازی زمین به منظور احداث باغ، ابتدا جوی و پشته هایی به عرض ۵۰-۱۰۰ و عمق ۷۰-۵۰ سانتی متر ایجاد کرده سپس آن را آبیاری نموده و در فصل زمستان نسبت به کشت مستقیم بذور پسته رقم بادامی ریز اقدام میشود. لازم است که بذور مورد نظر بمدت ۱۲ ساعت قبل از کاشت خیسانیده و با قارچ کش مناسب ضد عفونی شوند. در یک طرف پشته گودال هایی با عمق ۲-۳ سانتی متر و با فاصله ۳-۴ متر از یکدیگر ایجاد و پس از قرار دادن بذور داخل هر گلدان روی آن با ماسه پوشانده خواهد شد. در مناطقی که دارای شرایط شوری آب و خاک هستند عرض جویهای کشت ۱/۵-۱ متر و عمق آنها حدود ۲۰-۳۰ سانتی متر در نظر گرفته و کشت بذور از سطح جوی حدود ۵-۱۰ سانتی متر بالاتر باشد تا در هنگام آبیاری آب حدود ۵ سانتی متر روی بذور را بپوشاند. طول جویهای کشت در این روش بین ۵۰-۳۰ متر و فواصل ردیف ها ۶-۷ متر در نظر گرفته می شود. آبیاری بسته به شرایط آب و هوایی و میزان آب موجود، پس از سبز شدن بذور هر ۱۵-۱۰ روز یکبار انجام می شود.

ب: کاشت پسته در خزانه:

در این روش از یک قطعه زمین به مساحت ۲۰*۱۰ یا ۲۰*۳۰ متر استفاده می شود. پس از آماده سازی زمین با افزودن کود حیوانی پوسیده (۲۰ تن در هکتار)، ماسه بادی (۶۰ تن در هکتار) و مقداری کود شیمیایی (فسفات آمونیوم به میزان ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار) نسبت به املاح و تقویت زمین اقدام می گردد. از اواسط اسفند تا اواسط فروردین ماه، بذور پسته رقم بادامی ریز را بمدت ۱۲ ساعت خیسانیده و ضد عفونی می کنند. در قطعه مورد نظر ردیف هایی به فواصل ۲۰-۳۰ سانتی متر ایجاد و بذور روی ردیف ها به فاصله ۱۵-۱۰ سانتی متری و در عمق ۲-۳ سانتی متری کشت می شوند. در این روش برای جلوگیری از خسارت جوندگان (روباه، خرگوش و گراز)، پرندگان (کلاغ، گنجشک) و جلوگیری از تبخیر رطوبت خاک، قرار دادن مقداری خار و خاشاک عاری از بذر در سطح خاک مفید می باشد. البته بایستی دقت نمود که این پوشش تا قبل از سبز شدن بذور جمع آوری گردد. آبیاری نهال ها ابتدا باید هر ۷-۱۰ روز یک مرتبه و بعد هر ۱۲-۱۰ روز یک مرتبه انجام شود. ضمناً ایجاد خزانه شاسی های سیمانی، استفاده از یک لایه غیر قابل نفوذ در عمق ۴۰-۳۰ سانتی متری خاک جهت تولید نهال پسته توصیه می شود. نهال های تولیدی در زمستان سال اول یا دوم به زمین اصلی منتقل می شوند. در هنگام انتقال نهال ها بایستی دقت لازم در زمان بیرون آوردن نهال از زمین خزانه را نمود تا از قطع شدن نوک ریشه اصلی جلوگیری شود. در صورت عدم رعایت این مسئله ممکن

است میزان تلفات انتقال نهال به ۳۰-۴۰٪ برسد. از محاسن این روش سهولت انجام عملیات داشت (آبیاری، کنترل علف های هرز، سمپاشی و کود دهی) در سطوح محدود است و از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه می باشد. در بعضی موارد ممکن است نهالها در محیط خزانه پیوند شده و سپس به زمین اصلی منتقل شوند که در این صورت بایستی عملیات پیوند (لوله ای یا شکمی) رقم مورد نظر در بهار سال دوم انجام و در زمستان همان سال اقدامات لازم جهت انتقال نهال از خزانه به زمین اصلی صورت گیرد.

ج- کاشت پسته در گلدان:"

این روش در سال های اخیر توسعه ی نسبتا زیادی پیدا کرده و مناسب تر از روشهای قبلی می باشد. برای این منظور از کیسه های پلاستیکی سیاه به قطر ۱۰-۱۵ سانتی متر و ارتفاع ۳۰-۲۵ سانتی متر استفاده میشود . ترکیب خاک گلدان شامل دو پنجم ماسه شیرین + دو پنجم خاک زراعی + یک پنجم کود حیوانی پوسیده میباشد. در این روش ممکن است گلدانها بصورت آزاد در کنار یکدیگر قرار گیرند و بصورت کرتی درآیند. پس از خیساندن بذور مورد نظر و ضدعفونی آنها دو عدد بذر در عمق ۲-۳ سانتی متر خاک گلدان قرار گرفته و روی آن با ماسه یا خاک اره پوشانیده میشود. در صورت تولید نهال گلدانی در شاسی یا گلخانه، می توان در پاییز یا اوایل زمستان نیز اقدام به کاشت بذر نمود. از مزایای این روش بالا بودن بازده تولید نهال، سهولت جابجایی و عدم محدودیت زمانی در امر جابجایی نهال در طی فصل رشد می باشد.

۱-۴- انتقال نهال و مراقبت از نهالها ی جوان:

عملیات انتقال نهال از خزانه به زمین اصلی بایستی درفصل رکود انجام شود تا جابجایی و بیرون آوردن ریشه نهال از خاک کمترین شرایط استرس را ایجاد نماید. برخلاف اکثر درختان میوه بایستی دقت نمود که در هنگام جابجایی نوک ریشه اصلی درخت پسته قطع نشود زیرا قدرت تولید ریشه های فرعی درختان پسته کم بوده و مدت زمان طولانی طول می کشد تا ریشه های فرعی تولید و قابلیت جذب مواد غذایی پیدا نمایند. بنابراین بایستی دقت نمود که در زمان انتقال، ریشه نهال بطور کامل بیرون آورده شود و بدون ایجاد صدمه و زخم بر روی آن در کوتاه ترین زمان ممکن به زمین اصلی انتقال یابد. انتقال نهال های تولید شده در گلدان یا کیسه ی پلاستیکی محدودیت کمتری داشته و راندمان انتقال بیشتری باشد. یکی از محاسن دیگر نهالهای گلدانی عدم وجود محدودیت زمانی جهت انتقال نهال می باشد و در اکثر مواقع سال به غیر از ماههای تیر و مرداد که درجه حرارت هوا زیاد است و گیاه به آب بیشتری احتیاج دارد، انتقال نهال امکان پذیر می باشد.

برای کاشت نهال اگر خاک باغ حاصلخیز و دارای بافت مناسب باشد و بدرستی شخم خورده باشد، کافی است مقداری از خاک محل کاشت را با بیل برداشته و پس از قرار دادن ریشه ها درون گلدان، روی آنها را با خاک سطح الارض می پوشانند. در صورتی که خاک باغ خیلی مناسب نباشد، باید مقداری از خاک سطح الارض را با هم حجم خودش کود دامی پوسیده مخلوط ساخته و به شکل مخروطی در ته گلدان می ریزند. سپس ریشه را بر روی این مخروط مرتب کرده و روی آن را با خاک می پوشانند و گودال را پر می نمایند.

❖ رعایت نکات زیر در زمان کاشت نهال الزامی است :

الف) عمق کاشت: بایستی نهال به نحوی کاشت گردد که طوقه گیاه در برابر سطح زمین قرار گیرد. در غیر این صورت باعث خفگی نهال و افزایش حساسیت نهال به بیماری گموزمی گردد.

ب) استفاده از قیم: در مناطقی که باد می وزد، استفاده از قیم برای نگهداری نهال های اولیه توصیه میشود.

ج) فشردن خاک: پس از کاشت و پر کردن گودال، بایستی خاک اطراف نهال فشرده شود تا محفظه های هوا اطراف ریشه ها باقی نماند و هم چنین مقدار نشست خاک به حداقل ممکن کاهش یابد.

د) آبیاری: بلافاصله پس از کاشت نهال آبیاری آن لازم است در غیر این صورت در صد گیرایی نهال کاهش میابد.

ه) هرس فرم: پس از کاشت نهال، عملیات هرس فرم و شکل دهی مناسب بایستی در زمان مقرر انجام گیرد.

۱-۱-۵- فاصله کاشت (تراکم درخت در واحد سطح) :

باغ پسته مطلوب باغی است که برای باردهی با حداکثر ظرفیت، فضای کافی جهت تهویه، نفوذ نور خورشید در داخل تاج داشته باشد تا سطوح پایین درخت نیز بارور شوند از طرفی چون میزان تولید بستگی به تراکم درخت در واحد سطح دارد، لذا جهت تولید بیشتر، هنگام احداث باغ، تعدادی نهال اضافی بعنوان «درختان فرعی» بین «درختان اصلی» میکارند تا پس از رشد و نمو و باردهی بتدریج یا بطور کامل یک جا حذف شوند. اما گذشته از صرف هزینه و اتلاف سرمایه در راه کاشت و داشت و کندن نهالهای فرعی، تراکم زیاد درخت سبب متراکم شدن فضای باغ و مانع عملیات زراعی بویژه برداشت مکانیزه محصول و در نتیجه کاهش تولید و در آمد میگردد.

درخت پسته عموماً جزء درختان کند رشد است و مدتها طول میکشد تا تاج فضای لازم را پر کند. به این دلیل برخی کاشت درختان فرعی را در سالهای اولیه انجام میدهند ولی اثرات زیان بار آن بیشتر از بهره آن میباشد. امروزه اغلب باغها را از ابتدا با تراکمی از درخت میکارند تا بعدها نیازی به کندن درختان اضافی نباشد. در اغلب باغهای جدید پسته فاصله درختان ۶ تا ۸ متر و فاصله درختان روی هر ردیف ۳ تا ۴ متر در نظر گرفته میشود (حدود ۳۵۰ تا ۵۶۰ درخت در هکتار بصورت طرح مستطیلی) و امروزه بایستی جهت احداث باغات جدید این فواصل را توصیه و حتی باغات جدید الاحداث را بر اساس این توصیه اصلاح نمود.

۱-۱-۶- هرس فرم (Training):

منظور از هرس فرم، تربیت و شکل دهی درختان جوان پسته در دوره نونهالی می باشد، به نحوی که عملیات زراعی و برداشت محصول را تسهیل نماید.

درختان پسته دارای رشد قطری کمی می باشند، در نتیجه شاخه ها به آسانی در برابر بادهای ضعیف و طوفانی خم می شوند. هم چنین درختان پسته بر حسب پایه (نوع) ، اصولاً دارای رشد کم تا متوسط هستند و معمولاً ۵-۷ سال طول می کشد تا هرس فرم مناسب ایجاد و تکمیل گردد.

درختان پسته در کالیفرنیا به روش فرم جامی باز (open center) تربیت می شوند و در سالهای اولیه شاخه های درونی تاج برداشته می شوند.

۱-۱-۶-۱- دلایل انجام هرس فرم:

- با توجه صرف هزینه و نیروی کارگر و گذراندن زمان برای ایجاد هرس فرم، توجیهات ذیل در این خصوص قابل تامل می باشد :
- افزایش میزان رشد شاخه های انتخاب شده با توجه به کند رشد بودن درختان پسته ، یک شاخه هرس شده نسبت به شاخه های هرس نشده سریعتر رشد خواهد کرد اما مجموع رشد فصلی کمتر می باشد
 - سر برداری در هرس فرم باعث ایجاد اسکلت قوی درخت شده که نگهداری محصول سنگین درخت را ممکن و مقدور می سازد.
 - انجام هرس فرم جهت استقرار و ایجاد شکل مناسب درخت برای سهولت برداشت محصول و عملیات داشت لازم می باشد
 - هم چنین سر برداری شاخه در زمان هرس فرم، شاخه زایی مطلوب و مورد نیاز برای توسعه یک درخت متوازن همراه با تاج میوه دهنده متراکم را تحریک می کند. شاخه زایی مناسب ورود یکنواخت نور خورشید را که برای تولید حداکثر محصول در فضای اختصاص یافته هر درخت موثر است، را امکان پذیر می نماید.

۱-۱-۶-۲- هرس فرم جامی مرکز باز (Open center):

در این قسمت روش انجام هرس فرم جامی باز شرح داده میشود:

الف) اولین هرس فرم در فصل خواب:

اولین هرس زمستانه شامل حذف پاجوش پایه هایی است که پیوندشان گرفته و حذف شاخه های بدون رشد روی درختان غیر پیوندی نیز انجام میشود. برای تقویت اسکلت اولیه در حال توسعه، شاخه های حاصل از رشد پیوندک از ارتفاع ۹۰-۱۰۰ سانتی متری سر برداری میشوند. سر برداری در فصل خواب باعث تقویت بیشتر شاخه های جانبی پسته میشود. هرگونه پاجوش و تنه جوش در بالا و پایین پیوندک نیز حذف میشوند.

اگر رشد پیوندک کم باشد، بایستی درخت پیوندی از بالای پیوندک و از ارتفاع ۷/۵-۱۰ سانتی متری سر برداری شود تا میزان رشد آنها افزایش یابد. در اوایل فصل بهار که قابلیت انعطاف شاخه ها بیشتر است، پیوندک ها به قیم بسته میشوند. درختان غیر پیوندی اگر رشدشان کم باشد به میزان یک سوم تا یک دوم رشد شاخه سر برداری میشوند. اگر رشد نهال حدود ۲۰-۱۵ سانتی متر باشد، اینگونه نهال ها بایستی جایگزین گردند.

ب) دومین فصل رشد:

سربرداری فصل خواب باعث تحریک شاخه های جانبی نزدیک محل هرس میشود که اینها اسکلت اولیه درخت را تشکیل میدهند. این شاخه ها دارای رشد زیادی هستند و بایستی در فاصله اردیبهشت تا تیر ماه به شکل جام تربیت شوند و عدم توجه به آنها باعث ایجاد رشد مستقیم میگردد. علیرغم غالبیت انتهایی شدید درختان پسته، در درختان جوان این پدیده خیلی قوی نیست. از شاخه های جانبی ایجاد شده ۳-۴ شاخه که پراکندگی خوبی دارند به عنوان اسکلت انتخاب و بقیه حذف میشوند.

ج) هرس دومین فصل خواب:

شاخه های اسکلتی انتخاب شده در ابتدای فصل رشد از ارتفاع ۲۵-۳۵ سانتی متری سربرداری شده و برای تشکیل شکل جامی باز بهم بسته میشوند.

د) سومین، چهارمین و پنجمین فصل رشد:

عملیات هرس فرم در طول سال سوم مشابه سال قبل میباشد. شاخه های ثانویه موجود روی درختان در زمستان، شاخه های ثالثیه را بوجود میآورند. شاخه های پر رشد برایش مستقیم و ادامه استقرار اسکلت جامی سربرداری میشوند. از این زمان هدف افزایش مجموع اندازه تاج و قطر شاخه ها میباشد.

ه) هرس سومین، چهارمین و پنجمین فصل خواب:

هرس درختانی که دارای شاخه های ثالثیه میباشند، خیلی شبیه به درختانی است که دارای شاخه های ثانویه میباشند. روی هر شاخه ثانویه، ۲-۳ شاخه ثالثیه با توجه به موقعیت و قدرت رشدشان انتخاب میشوند و از ارتفاع حداکثر ۶۰ سانتی متری سربرداری میشوند. هنوز بستن بعضی از شاخه ها به منظور نگهداری شکل مناسب و مطلوب درخت مورد نیاز است. شاخه های خیلی بلند از نیمه بریده میشوند. حذف شاخه های کوچک در مرکز درختان متراکم انجام میشود. شاخه های انتخابی قبلی چنانچه دارای موقعیت نامناسبی هستند، میتوانند توسط شاخه های با موقعیت مناسب تر جایگزین شوند.

۱-۷- پیوند: Grafting or Budding

پیوند ردن عبارت است از متصل کردن دو قسمت گیاهی به نحوی که آن دو قسمت، توسط باززایی در محل اتصال با هم یکی شده و به عنوان گیاهی مستقل به رشد ادامه می دهند. قسمتی که در بالای پیوند قرار دارد پیوندک و قسمت زیرین که ریشه را تشکیل می دهد، پایه نامیده می شود.

هرگاه پیوندک از یک شاخه حاوی چند جوانه تشکیل شده باشد به آن پیوند شاخه (grafting) و هرگاه پیوندک تنها از یک جوانه به انضمام اندکی از پوست و چوب تشکیل شده باشد، آنرا پیوند جوانه (budding) می نامند. گاهی قطعه ای از شاخه بین پایه و پیوندک قرار میگیرد که آنرا میان پایه (interstock) مینامند.

بهترین زمان انجام پیوند برای پیوند های شاخه در اواخر زمستان یا اوایل بهار با استفاده از پیوندکی که در زمان استراحت گیاه گرفته شده و در دمایی نزدیک صفر درجه سانتی گراد انبار شده و برای پیوند های جوانه از اواسط بهار تا اواخر تابستان که پایه براحتی پوست میدهد، می باشد.

۱-۷-۱- مهمترین روشهای پیوند درختان پسته

الف) پیوند شکمی (سپری) : T-budding = shield budding

یکی از روشهای پیوند جوانه است. روش کار بدین ترتیب است که در پایه برش عمودی بطول ۲/۵ سانتی متر زده میشود. سپس در بالا و عمود بر این برش یک برش افقی به اندازه یک سوم قطر ساقه در پوست ایجاد می شود (بطوریکه به شکل T در آید). برای گرفتن پیوندک از گیاه مورد نظر نیز برشی ۱/۵ سانتی متری زیر یکی از جوانه ها می زنیم، سپس برش شیبداری بالای جوانه ایجاد می کنیم تا جوانه همراه با پوست (و گاهی با لایه نازکی از چوب) برداشته شود. جوانه تهیه شده را از بالا وارد شکاف ایجاد شده در پوست پایه کرده، به سوی پایین می بریم تا جفت شود. سپس آنرا با نخ پنبه ای یا نوار پلاستیکی ویژه میبندیم و این نوار نباید آنقدر محکم بسته شود که پوست پایه آسیب برساند. افزون بر این هیچگاه روی جوانه نایستی بسته شود.

در برخی از شرایط ممکن است شیره گیاهی پس از ایجاد شکاف از گیاه خارج شود و روی پیوندک را بپوشاند و مانع جوش خوردن پیوند گردد. برای رفع این مشکل از پیوند شکمی واژگون (Inverted T-budding) استفاده می شود. در این صورت شکاف افقی را در پایین شکاف عمودی یعنی به شکل T معکوس می زنند تا شیره گیاهی در صورت خروج به پیوندک آسیبی نرساند. در این حالت پیوندک از پایین وارد شکاف می گردد.

ب) پیوند لوله ای: Patch budding

این نوع پیوند، نوع ویژه ای از پیوند وصله ای می باشد که در ایران بکار میرود. برای گرفتن پیوندک، پوست درخت را به شکل استوانه ای یا لوله ای که طول آن حدود ۲-۱ سانتی متر بوده و روی آن فقط یک جوانه باشد جدا ساخته و پیوندک آماده میگردد.

برای آماده سازی پایه، انتهای پایه را قطع می کنند و پوست آنرا تا محلی که پیوندک باید قرار گیرد، بر می دارند. سپس پوست استوانه ای حامل جوانه پیوندک را از بالا روی پایه گذاشته، انقدر می لغزانند تا به محلی که قطر پایه و پیوندک یکی باشد، برسد. در این نوع پیوند، لایه های زاینده کاملاً با یکدیگر تماس داشته و پیوندک و پایه بدون بستن به یکدیگر می چسبند. این نوع پیوند را بر روی شاخه هایی که کمتر از یک سانتی متر قطر دارند، می زنند و شرط لازم جهت موفقیت آن این است که پایه و پیوندک تقریباً هم قطر باشند، در غیر این صورت پوست استوانه ای پیوندک را در طرف مقابل جوانه پیوندک، شکاف طولی وی دهند تا بتوان لوله استوانه ای را باز کرد. در این حالت آنرا پیوند حلقوی می گویند.

ج) پیوند اسکنه ای: Cleft grafting

این روش از جمله روشهای پیوند شاخه می باشد که برای پایه هایی که دارای قطر ۱۰-۳ سانتی متر هستند، بکار می رود. پیوندک در هنگام استراحت گیاه از شاخه های یکساله گرفته میشود. روش کار بدین ترتیب است که سر پایه را

قطع کرده، در طول قطر سطح برش یک شکاف عمودی بطول ۵ سانتیمتر ایجاد می کنند و دو پیوندک را که ته آنها به شکل گاو ای بریده شده، در دو طرف آن قرار می دهند بطوریکه لایه های زاینده پایه و پیوندک بر روی هم قرار گیرند. محل پیوند ونوک پیوندک باید با چسب پیوند پوشانیده شود.

۱-۷-۲- مهمترین خصوصیات مورد نظر در انتخاب پایه:

با توجه به اینکه امکان استفاده از سایر گونه های جنس پسته بعنوان پایه ارقام پسته وجود دارد و با توجه به خصوصیات متفاوت هریک از این گونه ها صفات ذیل بایستی مدنظر قرار گیرد تا تولید حداکثر محصول و حداکثر مقاومت نسبت به عوامل محیطی، آفات و بیماریها ایجاد گردد:

- جوانه زدن مناسب بذر پایه های انتخابی
- مقدار رشد اولیه
- سازش بین پایه و پیوندک
- فرم رشد تنه جهت برداشت مکانیکی و ایجاد هرس فرم
- اثرات پایه روی میزان و کیفیت محصول تولیدی
- مقاومت پایه ها نسبت به آفات، بیماریها، خشکی و شوری

۱-۷-۳- مهمترین خصوصیات مورد نظر در انتخاب رقم مناسب:

با توجه به تنوع ارقام و خصوصیات هر کدام که دارای نیازهای اقلیمی متفاوتی هستند، بایستی برای هر منطقه بر حسب شرایط محیطی موجود، بهترین رقم انتخاب و توصیه گردد. فاکتورهای تعیین کننده ارزش اقتصادی و تجاری هر رقم به شرح ذیل میباشد:

- زودرسی یا دیررسی (زمان رسیدن)
- درصد خندانی و میزان خندانی در ارقام مختلف
- در صد پوکی: درصد پوکی ارقام مختلف بین ۴۰-۵٪ متغیر است. کمترین درصد پوکی مربوط به رقم فندق ۴۸ با ۴/۸٪ و بیشترین در صد آن مربوط به رقم سیف الدینی با ۳۹/۱٪ می باشد.
- سال آوری، شدت سال آوری ارقام مختلف متفاوت و بین ۰/۷ - ۰/۰۶ متفاوت است.
- ریزی و درشتی دانه (اندازه دانه=اونس)، معمولاً با تعداد دانه موجود در ۲۸/۳ گرم مورد ارزیابی قرار می گیرد. هرچه تعداد دانه موجود در این واحد کمتر باشد مبین درشتتر بودن میوه می باشد و برعکس.
- شکل دانه: میوه پسته به دو شکل فندق و بادامی می باشند. در میوه های فندق شکل نسبت طول به عرض کمتر از ۱/۶ و در میوه های بادامی شکل نسبت طول به عرض بیشتر از ۱/۶ می باشد.

۱-۷-۴- جوش خوردن بین پایه و پیوندک:

عمل جوش خوردن بین پایه و پیوندک از طریق ایجاد بافت پینه ای (کالوس) بین لایه زاینده پایه و پیوندک انجام میگردد. در گیاهان چند ساله چوبی دولپه، لایه زاینده دور تادور ساقه تداوم دارد، در حالی که در گیاهان تک لپه ای لایه زاینده منقطع می باشد. بنابر این در گیاهان تک لپه ای پیوند زدن ممکن نیست و در صورتیکه پیوندک با پایه

جوش بخورد، دوام آن حداکثر یکسال است. لایه زاینده جدیدی که پس از پیوند ایجاد می شود، تولید آوندهای آبکش و چوبی جدید می کند و رابطه محکمی بین پایه و پیوندک ایجاد می گردد. بنابراین از کارهای اصلی و مهم در پیوند، این است که لایه های زاینده پایه و پیوندک روی هم قرار گیرند تا بافت های پینه ای که از آنها ایجاد می شود در هم رفته و یک اتصال همیشگی ایجاد کنند.

۱-۱-۷-۵- عوامل موثر بر گیرایی پیوند:

الف- نوع گیاه و نوع پیوند مورد استفاده :

هرچه قرابت بین پایه و پیوندک بیشتر باشد، احتمال گیرایی و میزان رشد اولیه پیوندک بیشتر می باشد و بر عکس هرچه قرابت کمتر باشد، احتمال ناسازگاری، عدم گیرایی، کاهش میزان رشد و حتی شکستگی شاخه پیوندی افزایش می یابد. روش پیوند بر روی میزان گیرایی و رشد نیز موثر می باشد که بررسی بیشتر در مورد پسته الزامی است.

ب- شرایط محیطی:

از بین عوامل محیطی، دما و رطوبت اهمیت ویژه ای در جوش خوردن پیوند دارد. دمای مناسب برای فعالیت یاخته ها بین ۳۲-۱۳ درجه سانتی گراد است. از سوی دیگر بافت های پینه ای که دارای سلولهای پارانشیمی با دیواره سلولی نازک هستند، در صورتی که در هوای خشک قرار گیرند، خشک میشوند، بنابر این رطوبت زیاد نیز برای پیوند لازم است. به همین دلیل محل پیوند بایستی با چسب پیوند یا نخ پوشانیده و بسته شود.

ج- مرحله رشد گیاه:

موفقیت و درصد گیرایی پیوند به حالت رشد گیاه نیز بستگی دارد. بهترین موقع زدن پیوند جوانه وقتی است که گیاه پوست بدهد یعنی هنگامیکه تقسیم سلولی فراوانی صورت میگیرد و لایه های زاینده پایه و پیوندک به سهولت جوش می خورند. بهترین زمان انجام پیوند موقعی است که هوا رو به گرمی گذاشته است. چنانچه از گیاه شیره گیاهی و یا شیرابه گیاهی زیادی بیرون بزنند، جوش خوردن به سهولت انجام نمی گیرد.

د- سایر عوامل:

مهارت در پیوند زدن، ایجاد برش همگون و برقراری تماس کامل بین لایه های زاینده پایه و پیوندک، زدن چسب بلافاصله پس از پیوند، پیوند زدن تحت شرایط مساعد و عدم آلودگی به آفات، بیماریها و ویروسها از جمله عواملی هستند که بر روی درصد گیرایی و جوش خوردن پایه و پیوندک مؤثر می باشند.

۱-۱-۷-۶- ریز پیوندی: Micrografting

در گیاهان چوبی از جمله پسته از این روش استفاده می شود و در آزمایشگاه بصورت درون شیشه ای، نوک شاخه که شامل مریستم و سرآغازهای برگ (۰/۱۸-۰/۱۴ میلی متر) می باشد، بر روی پایه های دانه‌الی پیوند زده می شود تا ضمن حذف دوره نونهالی، گیاهان عاری از ویروس تولید نمایند. در مورد پسته این روش تکثیر روش جدیدی است که بصورت آزمایشی و تحقیقاتی انجام شده است و هنوز استفاده تجاری از آن معمول نگردیده است.

۱-۲- مدیریت آبیاری:

هدف اصلی از مدیریت آبیاری تامین مقدار مناسب آب برای درختان و در زمان لازم می باشد. برنامه ریزی خوب آبیاری این اطمینان را به ما می دهد که یک مقدار کافی از رطوبت خاک در طول فصل جهت رشد درختان برقرار باشد. درختان پسته از نظر مقاومت به خشکی شهرت داشته و قادرند با مقادیر آب خیلی کم نیز زنده مانده و محصول متوسطی تولید کنند. اما مقاوم بودن درختان پسته به این معنی نیست که آنها جهت تولید محصول اقتصادی و مناسب نیاز به آب کمی دارند. ما دریافتیم که درختان بالغ پسته آب را بیشتر از بسیاری از درختان میوه و خشکباری به مصرف می رسانند. اگر درختان پسته در طول دوره های حساس به کم آبی با میزان کمتر از نیاز واقعی خود آبیاری شوند، اثرات منفی بروی فرایندهای درونی درخت خواهد گذاشت. بنابراین باید بدانیم که تحمل درختان پسته نسبت به خشکی به توانایی آنها در زنده ماندن در شرایط خشکی اطلاق می گردد و این بدان معنی نیست که درختان پسته قادرند رشد سریع و با محصول زیاد در شرایط آبیاری های با میزان کم داشته باشند.

قبل از احداث باغ بررسی فاکتورهای آبی - خاکی بسیار حائز اهمیت است. این کار با انجام آزمایش آب و خاک جهت بررسی وضعیت کیفی آنها، حفر پروفیل جهت شناسایی لایه بندی خاک و تهیه نقشه توپوگرافی باغ جهت مشخص شدن وضعیت شیب زمین برای احداث کانال های آبیاری در محل مناسب و عملیات تسطیح و آماده سازی زمین مانند لودر کردن و مخلوط کردن لایه های خاک در صورت نیاز انجام می گیرد. بررسی وضعیت کمی و کیفی آب اطلاعات زیر را به ما می دهد:

الف) مقدار آب :

منبع آب از نظر مقدار آب تکافوی نیاز آبی چه سطحی از باغ پسته را در شرایط یک درخت بارور می نماید. در شرایط بهینه به ازای هر لیتر در ثانیه دبی چاه در روش آبیاری غرفابی ۳ هکتار، آبیاری بابلر ۴ هکتار و آبیاری قطره ای ۵ هکتار باغ پسته قابل آبیاری می باشد. نیاز آبی گیاه پسته نیز بسته به سن آن از نهال تا درخت بارور در روش آبیاری سطحی بین ۳۰۰۰ تا ۹۰۰۰ مترمکعب در هکتار در سال متغیر می باشد. در روش آبیاری قطره ای با توجه به درصد مساحت خیس شده در سنین مختلف گیاه (۱۵٪ تا حدود ۵۵٪)، نیاز آبی نهال تا درخت بالغ از حدود ۷۵۰ تا ۵۰۰۰ متر مکعب هکتار سال تغییر می کند.

ب) دور آبیاری :

از نظر حق آبه با دور آبیاری مناسب درختان پسته مطابقت دارد یا خیر. در شرایط خاص ممکن است نیاز به ذخیره سازی آب و استفاده از آن در زمان مناسب باشد. آبیاری گیاه پسته در دوران نهالی (سالهای اول و دوم کشت) با دور آبیاری ۷ روز انجام می گیرد. از سال سوم تا حدود ۱۰ سالگی (شروع محصول دهی اقتصادی) دور آبیاری ۱۴ تا ۲۰ روز یکبار بسته به نوع خاک (سبک تا سنگین) توصیه می گردد. در بقیه ماهها در طول فصل رشد دور آبیاری ۳۰ تا ۴۰ روز قابل توصیه است. لازم به ذکر است که در روش آبیاری قطره ای، نهالها در ابتدا یک روز در میان آبیاری می شوند. از سال دوم به تدریج

دور آبیاری به ۷ روز افزایش می یابد و این روند تا ۳ سالگی ادامه می یابد. از سال چهارم به بعد دور آبیاری به ۱۵-۱۰ روز یک بار بسته به نوع خاک افزایش یافته و به همین صورت برای یک درخت بالغ ادامه می یابد.

ج) کیفیت آب :

از نظر کیفیت قابل استفاده جهت آبیاری درختان پسته باشد. بر اساس تحقیقات صورت گرفته آبهای با شوری تا ۸۰۰۰ میکرو موس برسانتیمتر بدون اینکه اثر معنی داری بر عملکرد داشته باشد، قابل استفاده می باشد. از آبهای تا شوری ۱۲۰۰۰ میکرو موس برسانتیمتر نیز با اعمال مدیریت مناسب شوری و تامین آبشویی لازم می توان استفاده نمود. برای شوریهای بالاتر احداث باغ پسته توصیه نمی شود.

حفر پروفیلی به عمق ۲ متر و ابعاد $۱/۵ \times ۰/۸$ متر جهت شناسایی کامل لایه بندی خاک، وضعیت حفظ و نگهداری آب در خاک و وضعیت زهکشی آن حائز اهمیت است. اگر لایه سختی در نزدیکی سطح خاک باشد از آنجائیکه این لایه سبب عدم نفوذ آب به لایه های زیرین شده و از طرفی تجمع نمکها را در دراز مدت به همراه خواهد داشت، حتما باید توسط ادوات کشاورزی این لایه شکسته شود. در خاکهای مطابق نیز با لودر کردن شرایط مناسبی را باید جهت رشد نهال ها ایجاد نمود. در صورتی که خاک لایه سطحی شور باشد، باید لایه نازکی از آن را جمع کرده و از باغ خارج نمود. در زمینهای بکر لازم است قبل از کشت با دادن چند آب سنگین زمین را شیرین کرد. کاشت زراعت های مانند جو و منداب کمک زیادی به آماده سازی زمین قبل از کاشت نهال های پسته می کند.

بهترین بافت خاک برای کاشت پسته بافت متوسط (لوم شنی) می باشد. زمین باید کاملاً تسطیح شود و در صورتیکه سیستم آبیاری سطحی (غرقابی) مورد نظراست باید شیب نهایی آن به کمتر از ۱٪ رسانده شود تا یکنواختی آبیاری بالا رود. چنانچه آب و خاک شیرین باشد، می توان کاشت مستقیم بذر در زمین اصلی را انجام داد و یا نهال کاشت نمود. در این حالت نهال ها کمی زیر داغ آب کشت شده تا شوری تجمع یافته در محل داغ آب به نهال صدمه نزند. در صورتیکه آب و خاک شور باشد حتماً باید نهال خزانه ای کاشته شود و در هنگام انتقال آنها به زمین از ابتدا جویبهایی به عرض حدود ۲-۱/۵ متر ایجاد کرده و نهال ها در وسط جویها طوری کاشته شود که آب کاملاً اطراف آن را بگیرد. در ضمن لازم است که از پایه های مقاوم به شوری استفاده نمود و آبیاری نهال ها در گلخانه حتی المقدور با همان آبی انجام شود که قرار است آبیاری نهال ها در زمین اصلی انجام شود.

۱-۳- مدیریت تغذیه:

۱-۳-۱- شناسایی خاک:

قبل از هر اقدامی برای کشت پسته و هر محصول دیگر باید محل مورد نظر از نظر خصوصیات مورفولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی مطالعه گردد. به این منظور اقدام به حفر پروفیل به عمق ۲ متر می شود به طوریکه به توان در این پروفیل نیمرخ عرضی خاک را به طور کامل مشاهده نموده و لایه های مختلف خاک را شناسایی نمود. در پروفیل حفر شده باید خصوصیات ظاهری خاک مانند ضخامت و ترتیب لایه های خاک، بافت، ساختمان، گچ، آهک، استحکام، خلل و فرج و وجود احتمالی لایه های سخت و... مورد توجه و بررسی قرار گیرد.

نمونه برداری خاک نیز از لایه های مختلف خاک انجام می شود در صورت یکنواخت بودن خاک از اعماق مساوی ۳۰ یا ۴۰ سانتی متری تا حداقل ۱۲۰ سانتی متری نمونه برداری صورت می گیرد. این نمونه ها جهت تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه منتقل می گردد. شناسایی خاک و نتایج تجزیه آزمایشگاهی کمک می نماید که محدودیتهای خاک جهت کشت پسته مشخص گردد.

۱-۳-۲- خاک مناسب پسته:

به طور کلی درختان پسته خاک عمیق و با بافت سبک تا متوسط را بیشتر می پسندند. خاک دارای لایه بندی، دارای لایه های سخت تا عمق ۲ متری و زهکشی ضعیف یا به عبارت دیگر نفوذپذیری پایین جهت کشت پسته چندان مناسب نیست. خاک بدون ساختمان یا با ساختمان توده ای معمولاً از نظر نفوذپذیری مشکل داشته و برای کشت پسته مناسب نیستند. سنگریزه زیاد از عوامل محدود کننده کشت و رشد مناسب پسته به شمار می آیند. شوری خاک حداقل باید کمتر از ۸ دسی زیمنس بر متر باشد. نسبت جذب سدیم (SAR) باید حداقل از ۱۵ کمتر باشد. اسیدیته خنثی تا کمی قلیایی می تواند مناسب باشد. بالا بودن نسبت کلسیم به منیزیم و میزان پتاسیم قابل جذب خاک در درازمدت امتیاز مثبتی برای کشت پسته محسوب می گردد. مقدار گچ و آهک زیاد از عوامل محدود کننده برای رشد اکثر گیاهان می باشند و پسته هم از این امر مستثنی نیست.

۱-۳-۳- شناسایی محدودیتهای خاک و راهکارهای رفع آنها:

بعد از شناسایی خاک و اطلاع از نیازهای کلی درختان پسته از نظر شرایط خاک، تا حدودی می توان به محدودیتهای خاک برای کشت پسته پی برد و در صورت امکان باید به رفع آنها پرداخت محدودیتهایی که بیشتر احتمال دارد در مناطق پسته کاری وجود داشته باشد و کشت و رشد ونمو پسته را تحت الشعاع قرار دهد به همراه راهکار رفع آن محدودیت به شرح زیر ارائه می گردد:

- شوری یا وجود املاح محلول بالا و سمیت عناصر سدیم، منیزیم و بر در خاکها.

راهکار رفع محدودیت: حذف لایه سطحی خیلی شور از زمین قبل از کشت- آبشویی سنگین بر اساس نوع خاک و آب آبیاری مصرفی- استفاده از گچ در صورت قلیا یا شور و قلیا بودن خاک و وجود سدیم تبدالی بالا و پایین بودن نسبت کلسیم به منیزیم در خاک.

- وجود لایه های با نفوذ پذیری کم و محدود کننده رشد ریشه (مانند پتروچیسیک و پتروسالیک) در بعضی از خاکها که باعث می شود ریشه درختان مخصوصاً در سنین بالا کمتر بتواند از خاک عمقی استفاده نماید و در مواردی رشد درختان را نیز محدود کرده و باعث عدم رشد مناسب و محصول دهی کافی درختان پسته می گردد.

راهکار رفع محدودیت: شکستن لایه سخت با زیر شکن در صورت عمیق نبودن لایه لودر کردن محل کشت درختان و بیرون آوردن لایه سخت

- کم بودن مواد آلی و هوموس در این خاکها به دلیل بازگشت کم بقایای گیاهی به خاک و همچنین درجه حرارت بالا در این مناطق که باعث تجزیه مواد آلی موجود می گردد.

راهکار رفع محدودیت: استفاده از مواد آلی مختلف خصوصاً کودهای حیوانی در هنگام کشت و همچنین سالهای پس از کشت به طور دائم و هر ساله - کمبود عناصر ازت و فسفر در خاک به دلیل اینکه این عناصر بیشتر منشاء آلی دارند و مواد آلی نیز در خاکهای این مناطق کم است.

راهکار رفع محدودیت: استفاده از مواد آلی مختلف خصوصاً کودهای حیوانی در هنگام کشت و همچنین سالهای پس از کشت به طور دائم و هر ساله - استفاده از کودهای شیمیایی ازته بصورت سرپاش و فسفره به صورت کانالکود روی کودهای آلی - قلیایی بودن pH خاکها و اثر آن بر بسیاری از خصوصیات خاک از جمله کمبود کیفی فسفر و عناصر کم نیاز مانند آهن، روی، منگنز و مس به دلیل رسوب آنها و عدم قابلیت جذب برای گیاه.

راهکار رفع محدودیت: استفاده از مواد اصلاح کننده pH موضعی خاک مانند گوگرد پودری کشاورزی - شنی و سبک بودن بعضی خاکها و پایین بودن ظرفیت تبادل کاتیونی آنها و در نتیجه حاصلخیزی پایین.

راهکار رفع محدودیت: استفاده از مواد آلی خصوصاً کودهای حیوانی - درصد آهک نسبتاً بالا در خاکهای مناطق پسته کاری که باعث pH بالا و همینطور بطور مستقیم باعث کاهش حاصلخیزی این خاکها می گردد.

راهکار رفع محدودیت: استفاده از مواد اصلاح کننده pH موضعی خاک مانند گوگرد پودری کشاورزی - سنگین بودن برخی خاکها مخصوصاً در پلایا ها و اراضی پست و مشکلات ناشی از آن مانند نفوذ پذیری و تهویه کم و مشکل بودن انجام عملیات کشاورزی و باغداری.

راهکار رفع محدودیت: استفاده از مواد آلی خصوصاً کودهای حیوانی و اصلاح بافت خاک - وجود سنگریزه زیاد در سطح و در بعضی مواقع در کل پروفیل خاک. چنین خاکهایی معمولاً دارای حاصلخیزی پایین بوده و وجود سنگریزه زیاد در سطح نیز باعث ایجاد مشکل در انجام عملیات کشاورزی می شود.

راهکار رفع محدودیت: کاهش یا حذف سنگریزه های سطحی - عدم استفاده از اراضی دارای سنگریزه زیاد در کل پروفیل خاک جهت کشت پسته - عدم وجود ساختمان مناسب در بسیاری از خاکها که از دلایل نفوذپذیری پایین و تهویه نامناسب در خاکها به شمار می رود.

راهکار رفع محدودیت: استفاده از مواد آلی خصوصاً کودهای حیوانی - پایین بودن جمعیت میکروارگانیسم های خاکری

راهکار رفع محدودیت: استفاده از مواد آلی خصوصاً کودهای حیوانی و استفاده کمتر از کودهای شیمیایی به ویژه کودهای فسفره جهت حفاظت میکرو ارگانیس‌مهای خاک و همزیستی قارچهای میکوریزا با ریشه در ختان پسته در آینده

– کمبود مواد غذایی

راهکار رفع محدودیت: استفاده از کودهای آلی و شیمیایی جهت رفع کمبود براساس نتایج تجزیه خاک و توصیه های فنی و کارشناسی که در مورد هر محل می تواند متفاوت و اختصاصی باشد.

۱-۳-۴- تسطیح اراضی:

در صورت مناسب بودن خاک و کلیه شرایط دیگر برای کشت پسته و یا رفع محدودیتهای احتمالی در صورت امکان، باید اقدام به تسطیح اراضی کرد. مدیریت صحیح باغ در آینده خصوصاً مدیریت آبیاری وابستگی زیادی به این امر دارد.

۱-۴- مدیریت آفات و بیماریها

۱-۴-۱- مدیریت بیماری های گیاهی قبل از کاشت

– ضد عفونی بذور پسته با قارچکش های مناسب

– انتخاب زمین با خاک سالم و آزمایش جهت عدم آلودگی به نماتودهای ریشه گری، عوامل قارچی مولد گموز، عوامل مولد پوسیدگی رزینیایی و آرمیلاریایی و پژمردگی ورتیسیلیومی پسته
– انتخاب نهال سالم و عاری از عوامل بیماریزای فوق در صورت استفاده از نهال های نهالستانی با مشاوره متخصصین گیاهپزشکی

– ترکیب مناسب پایه و پیوندک به منظور جلوگیری از ترک خوردگی پوست سبز پسته و کمتر شدن امکان آلودگی میوه به قارچ های مولد آفلاتوکسین (با مشاوره متخصصین باغبانی)

۱-۴-۲- علف هرز

از کودهای دامی به ویژه کودهای گاوی و گوسفندی که به بذور علفهای هرز غیر بومی نظیر علف خرس یا کاتوس آلوده نیستند استفاده شود تا این علفهای هرز با کودهای دامی وارد مزرعه نشوند

۲- مرحله داشت:

۲-۱- مدیریت بهزراعی:

۲-۱-۱- هرس درختان بارور پسته:

۲-۱-۱-۱- تعریف هرس:

کلیه عملیاتی که باعث قطع کامل و یا جزئی شاخه، ریشه، پوست، برگ، گل یا میوه می شود، هرس می گویند که هدف تحت تاثیر قرار دادن و هدایت نحوه رشد و باروری گیاه می باشد.

۲-۱-۱-۲- فواید هرس:

- حذف شاخه های خشک، مزاحم، آفت زده، مریض و شکسته جهت حفظ و تامین سلامتی گیاه
- ایجاد شرایط مناسب جهت ورود نور و هوا به درون تاج و خلوت کردن قسمت های متراکم جهت تولید محصول بیشتر و مرغوب تر
- ایجاد تعادل بین قسمت هوایی و زیرزمینی گیاه
- جوان کردن درختان مسن از طریق حذف شاخه های پیر و مسن و وادار کردن درخت به تولید شاخه های جدید
- تنظیم گلدهی و ایجاد تعادل بین رشد رویشی و میزان محصول
- محدود کردن رشد و کوتاه ساختن گیاه جهت تسهیل عملیات سمپاشی، برداشت و ...

۲-۱-۱-۳- هدف از انجام هرس درختان بارور پسته:

- تولید و حفظ شاخه های میوه دهنده
 - کمک به رشد گیاهی و تولید میوه
- هرس یکی از عملیات باغبانی است که همراه با سایر عملیات داشت از قبیل آبیاری، کوددهی و تغذیه، کنترل آفات و بیماریها، تولید میوه بهتر و بیشتری را تامین و تضمین می نماید.
- اصول فن هرس درختان پسته بر اساس شناخت کامل از چگونگی رشد و شناخت دقیق کیفیت و عادت باردهی درخت استوار است.

۲-۱-۱-۴- اثرات هرس در درختان بارور پسته:

- اصولاً هرس درختان پسته همانند سایر درختان میوه اثر کوتاه کننده دارد. درختان هرس نشده دارای رشد طبیعی بیشتر و پوشش سبزینه زیادتری در تاج هستند.
- تاثیر هرس پسته مانند تاثیر هرس در سایر درختان میوه نیست، زیرا درختان پسته دارای جوانه های رویشی جانبی کمتری هستند در نتیجه رشد رویشی آنها برای سال آینده کمتر خواهد بود.
- هرس تابستانه با کم کردن مواد هیدروکربنه موجود در شاخه و برگهای بریده شده، عملاً باعث کاهش رشد طولی و افزایش رشد عرضی درخت می شود.
- کاهش تعداد برگ در درخت سبب کمبود مواد غذایی در ریشه و در نتیجه باعث کاهش رشد و نمو آن می گردد.
- با آنکه هرس باعث رشد قسمتی از تاج درخت می شود ولی عملاً باعث کاهش قدرت رشد و رشد کلی درخت می شود.
- هرس زمستانه عیناً شبیه هرس تابستانه به دلیل کاهش مواد غذایی در اندام درخت باعث کندی رشد و کوتاهی آن می شود.

- با توجه به تمایل ذاتی درختان پسته به رشد صعودی، تنک کردن قسمتی از شاخه های اضافی نه تنها کمکی به تغییر دادن این عادت طبیعی در شاخه های باقیمانده نمی کند، بلکه بنا به خاصیت ذاتی، جوانه های جانبی آن نیز تبدیل به شاخه های رویشی نمی شوند.

۲-۱-۱-۵- روشهای هرس:

معمولاً در هرس درختان پسته دو روش بکار گرفته می شود:

الف (هرس سرزنی = سربرداری ب) تنک کردن (بیخ بر کردن)

درختان پسته به هر یک از آنها عکس العمل متفاوتی نشان می دهند.

الف) - هرس سربرداری (Heading back):

عبارت است از قطع قسمتی از سر یا انتهای فوقانی بازو، شاخه و سرشاخه های درخت که در این حالت شاخه یا سرشاخه و بازو از محل بریدگی تحریک می شود و رشد جوانه های جانبی را تشدید می نماید. در این روش هدف اصلی جلوگیری از رشد رویشی بیش از حد جوانه انتهایی و تقویت رشد جوانه های جانبی است. سربرداری شاخه باعث افزایش شاخه های جانبی، افزایش سطح میوه دهی و کاهش ارتفاع درخت شده که همه بر روی تشکیل جوانه گل تاثیر مثبت دارند. این عملیات بایستی در فصل خواب و برحسب نوع رقم و شرایط آب و خاک با شدت های متفاوتی انجام گیرد. سربرداری شاخه های پررشد (مخصوصاً درختان جوان) در زمستان قبل از سال کم بار جهت کنترل غالبیت انتهایی توصیه می شود. اولین هرس شدید سرشاخه ها باعث تولید شاخه با جوانه های رویشی و هرسهای بعدی روی همین شاخه ها باعث رویش شاخه های جانبی میوه دهنده در سال بعد و در نتیجه سبب باردهی کامل آنها در سال سوم می شوند.

ب) هرس تنک شاخه (Thinning out):

این روش عبارت است از بیخ بر کردن شاخه از انتهای تحتانی، این روش اولاً برای تسهیل نفوذ نور خورشید و جلوگیری از ایجاد سایه در درخت، تسریع در رشد شاخه های مثمره مرکزی و تولید میوه می شود. ثانیاً برای محدود کردن رشد عرضی درخت در بین ردیف ها انجام می گیرد. این روش هرس تاثیر زیادی در تقویت و تحریک رشد رویشی جانبی مثل هرس سربرداری ندارد.

معمولاً به منظور کاهش سال آوری، تعداد شاخه های میوه دهنده پسته را قبل از سال پربار به حدود نصف تا ۲/۳ کاهش می دهند که این عملیات باعث تقویت شاخه ها و جوانه ها و خوشه های گل باقی مانده و نیز باعث رسیدن آب و مواد غذایی بیشتر به جوانه های گل در حال تشکیل، جهت تولید محصول سال آینده شده و نهایتاً بر روی تولید محصول یکنواخت و افزایش تولید اثر مثبت دارد. این عملیات بایستی در فصل خواب زمستانه انجام گیرد. از بین بردن پاجوشها که دارای رشد عمودی هستند و نیز تنه جوشهای شاخه های اسکلتی که بر روی نفوذ نور اثر منفی دارند، الزامی است. این شاخه ها مصرف کننده قوی آب و مواد غذایی هستند که با سایر اندامها رقابت می نمایند.

۲-۱-۱-۶- فصل هرس:

درخت پسته را همانند سایر درختان میوه سردسیری همه ساله در زمستان هنگام خواب گیاه هرس می نمایند. هرس زمستانه باعث ضعف کمتر و تقویت بیشتر جوانه های باقی مانده درخت می شود. در صورتی که هرس تابستانه غالباً در مورد درختان جوان پسته قبل از باردهی انجام می شود و در درختان بالغ صرفاً جهت حذف شاخه های بیمار، معیوب و مانع که در مسیر رفت و آمد باغ هستند، انجام می شود. جهت محدود نگهداشتن اندازه درخت، انجام هرس سربرداری و تنک شاخه بصورت سالیانه الزامی است.

۲-۱-۱-۷- روشهای هرس:

الف) هرس دستی:

- گران قیمت است.
- زمان بر و کند است.
- قدرت انتخاب شاخه توسط کارگر ماهر وجود دارد.

ب) هرس مکانیکی:

- سریعتر انجام می شود.
- ارزان تر است.
- انجام هرس و قطع شاخه ها غیر ارادی است.
- چنانچه هرس شدید باشد به دلیل قطع شاخه های مثمر و مفید، باعث ایجاد خسارت و کاهش محصول و درآمد می گردند.
- به دلیل سرعت کار جهت احیاء باغات پیر مناسب است.

۲-۱-۲- گرده افشانی:

گل آذین های نر و ماده پسته ممکن است شامل صد تا چند صد عدد گل منفرد باشند. گلها تک جنس، بدون گلبرگ و دارای ۵ کاسبرگ هستند که گاهی تعداد کمتری دیده می شود که به دلیل از بین رفتن کاسبرگهای درونی است. تعداد گلهای منفرد نر در گل آذین نر بیشتر است. هر گل نر معمولاً دارای ۳-۵ پرچم با میله های کوتاه می باشد که هر کدام از بساک ها بوسیله یک شکاف طولی باز می شوند. زنبور عسل جهت جمع آوری گرده گلهای نر را لمس می کند ولی در گرده افشانی نقشی ندارد.

در شرایط طبیعی گرده افشانی بوسیله باد انجام می شود. گل آذین نر و ماده بصورت خوشه مرکب می باشد که بصورت جانبی روی شاخه های یکساله بوجود می آیند. تشخیص درختان نر و ماده از یکدیگر به جزء از روی گل آنها (در زمان گلدهی) میسر نیست. البته تشخیص از روی اندازه درخت، شکل برگها، شکل جوانه ها نیز امکان پذیر است که نیاز به تجربه کافی دارد.

۲-۱-۲-۱- عوامل موثر در کارایی گرده افشانی:

عدم وجود جریان هوا، بادهای گرم و طوفانی و هوای بارانی شرایط نامساعدی برای پراکندگی گرده می باشند. افزایش رطوبت نسبی محیط از طریق بارندگی، هوای منطقه و سمپاشی های نامناسب و بی رویه بر روی کارآیی گرده افشانی موثر است. گرده سایر گونه های پسته بر روی ارقام پسته باعث کاهش خواص کمی و کیفی میوه می گردد. درجه حرارت محیط در زمان گلدهی باعث تسریع یا کند شدن جوانه زنی و رشد لوله گرده می گردد. ارقام و گونه های مختلف دارای درصد جوانی گرده متفاوتی هستند.

سرعت باد بایستی متعادل و مناسب (حدود ۱۵-۱۰ km/h) باشد.

درختان نر زودتر از درختان ماده همان رقم به مرحله شکوفایی می رسند. جهت تسریع در گلدهی، پیوند درختان موردنظر بعنوان گرده دهنده همزمان با پیوند ارقام ماده ضروری است. دوره پذیرش کلاله گل های ماده ۲-۳ روز و برای هر درخت ۵-۱۰ روز می باشد. در این مرحله کلاله به رنگ سبز روشن می باشد و سطح آن دارای برجستگی و ماده چسبناکی می باشد که در جذب دانه گرده نقش مثبتی دارد. این مرحله مناسب ترین زمان برای انجام گرده افشانی طبیعی یا مصنوعی می باشد. عدم تامین نیاز سرمایی باعث تاخیر گلدهی و اثر معکوس بر روی تولید گرده می شود.

۲-۱-۳- تشکیل میوه:

درصد گل هایی که به میوه تبدیل می شوند از سالی به سال دیگر فرق می کند و حدود ۱۰٪ می باشد. گل های گرده افشانی نشده ظرف مدت ۳-۴ هفته پس از مرحله تمام گل ریزش می نمایند. با انتقال گرده توسط باد، دانه گرده در سطح کلاله جذب، سپس لوله گرده رشد کرده و پس از عبور از خامه به درون کیسه جنینی (تخمدان) نفوذ کرده، با تخمک ترکیب و جنین را بوجود می آورد. پس از تشکیل جنین، جداره تخمدان رشد کرده و میوه های پسته ظاهر می شوند.

درصدی از گل های گرده افشانی نشده روی خوشه باقی و رشد می نمایند که منجر به تولید میوه های پارتنوکارپ (بدون مغز) می گردند. این میوه ها همانند میوه های گرده افشانی شده رشد کرده و تا آخر فصل و قبل از رسیدن میوه، ظاهری مشابه با میوه های بذردار دارند. میوه های پوک در زمان برداشت محصول و تکان دادن درخت، براحتی نمی افتند. درصد میوه های پوک در سالهای کم بار بیشتر از سالهای پر بار می باشد. درصد پوکی تحت تاثیر نوع گرده نیز قرار می گیرد و گرده های بنه و آتلانتیکا پوکی بیشتری نسبت به گرده ارقام پسته اهلی دارند. برخی از عناصر غذایی از جمله بر (B) بر روی تکامل رشد لوله گرده موثر بوده و می تواند میزان پوکی محصول را تحت تاثیر قرار دهد. آبیاری ناکافی میزان پوکی را بیشتر از خندان شدن میوه تحت تاثیر قرار می دهد و زمان کمبود آب در این خصوص اهمیت دارد.

۲-۱-۴- نسبت مناسب تعداد درختان نر به ماده:

چنانکه گفته شد پسته از جمله درختان دو پایه ای است که گلهای نر و ماده آن روی دو پایه جداگانه می رویند و باد عامل اصلی انتقال گرده به گل ماده است. تعیین دقیق تعداد درختان نر به ماده در پسته انجام نشده است و این عامل با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه، نوع درخت گرده دهنده، وجود تطابق زمانی بین درختان نر و ماده می تواند تحت تاثیر قرار گیرد. نسبت های زیر در مورد پسته قابل توصیه است:

- به ازای هر هشت درخت ماده وجود یک درخت نر در مرکز الزامی است بطوریکه در هر سه ردیف سه تایی، یک درخت نر بین دو درخت ماده روی ردیف وسط قرار گرفته است و به عبارتی نسبت ۹:۱ بایستی رعایت گردد. در این شرایط تقریباً ۱۰٪ درختان موجود در یک باغ، درخت نر یا گرده دهنده هستند. این نسبت بیشتر در مناطقی که امکان پراکندگی گرده در اثر شرایط محیطی (رطوبت و سرعت کم باد) کم می باشد، قابل توصیه است.

- امروزه در هر پنج ردیف پنج تایی، یک درخت نر بین پنج درخت ماده پیوند می نمایند. به عبارت دیگر بین هر ۲۵ درخت ماده یک درخت نر پیوند می شود. این نسبت در مناطقی که امکان پراکندگی بیشتر گرده وجود دارد قابل توصیه است. رعایت این نسبت در اکثر مناطق پسته کاری ایران قابل توصیه می باشد و در این شرایط فقط ۴٪ درختان باغ را درخت نر تشکیل می دهد.

- معمولاً به منظور اطمینان از وجود گرده کافی در زمان گلدهی، در جهت عمود بر باد غالب منطقه یک ردیف از مجموعه ای از ارقام نر زودگل، متوسط گل و دیرگل پیوند می گردد تا بتواند حداکثر همپوشانی را با ارقام ماده موجود ایجاد نماید.

۲-۱-۵- همزمان گلدهی درختان نر و ماده:

در ارقام مختلف پسته، شکوفایی درختان نر ۷-۵ روز زودتر از درختان ماده می باشد. زمان شکوفایی ارقام مختلف متفاوت می باشد و در ارقام متوسط گل تقریباً همزمان با رشد رویشی است. زمان و طول دوره گلدهی ارقام مختلف بستگی به شرایط آب و هوایی هر منطقه دارد. انتخاب ارقام نر و ماده ای که زمان گلدهی یکسانی داشته باشند، تطابق زمان گلدهی ایجاد کرده و درصد موفقیت و تشکیل میوه را بالا می برد.

جهت ایجاد حداکثر همپوشانی گلدهی درختان نر و ماده، بایستی برحسب شرایط محیطی منطقه، خصوصیات ارقام مختلف پسته، رقم ماده مناسب را انتخاب کرد و بر اساس رقم انتخابی، رقم نری که دارای زمان گلدهی و طول دوره گلدهی یکسانی باشد، انتخاب می گردد. انتخاب ارقام گرده دهنده ای که ضمن گلدهی مطلوب دارای دوره گلدهی طولانی تری می باشند، باعث تامین گرده مورد نیاز می گردد. رعایت تنها نسبت مناسب درختان نر به ماده جهت باروری اقتصادی کافی نبوده و بایستی ارقام نر موجود دارای حداکثر همپوشانی دوره گلدهی باشند تا بتواند گرده مورد نیاز را تامین نمایند. چنانچه در زمان گلدهی ارقام ماده، گرده مناسب و کافی موجود نباشد، درصد زیادی از گل ها ریزش کرده و درصدی نیز میوه های پوک را بوجود می آورند و درصد تشکیل میوه بسیار محدود می گردد.

۲-۱-۶- خصوصیات مطلوب ارقام نر پسته جهت گرده دهنده (Pollinizer):

- درختان دارای رشد قوی و راست باشند.
- همزمانی و همپوشانی دوره گلدهی با دوره گلدهی ارقام ماده.
- طولانی بودن دوره گلدهی
- بالا بودن تعداد خوشه های گل
- بزرگ بودن اندازه خوشه گل
- بالا بودن مقدار گرده (۲۵۲-۸۷ میلی گرم می باشد و بطور متوسط مقدار گرده تولیدی در هر خوشه گل نر حدود ۱۷۳ میلی گرم می باشد).

- بالا بودن پتانسیل تولید محصول
- بالا بودن میزان جوانه زنی دانه گرده (درصد جوانه زنی گرده ۹۵-۶۱٪ در ارقام و فنوتیپ های مختلف متفاوت است).
- بالا بودن قدرت زنده ماندن گرده
- عدم سال آوری

۲-۱-۷ - گرده افشانی مصنوعی: Artificial pollination

گل های نر و ماده پسته روی درختان جداگانه قرار دارند و برای انجام گرده افشانی خوب گلهای درختان نر بایستی گرده هایشان را وقتی که گلهای درختان ماده پذیرا هستند آزاد نمایند و این مسئله در برخی مناطق و برای برخی ارقام پسته مشکل مهمی می باشد و یک راه حل ممکن برای این مشکل، گرده افشانی مصنوعی می باشد. گرده افشانی مصنوعی برای افزایش میزان تولید مفید می باشد و تنها مشکل این روش، جمع آوری گرده می باشد. گرده های جمع آوری شده تازه دارای قدرت جوانه زنی بالایی هستند که با گذشت زمان این میزان کاهش می یابد. بنابراین جهت حفظ قوه نامیه، نگهداری آنها در یخچال (برای مدت کوتاه) و فریزر (برای مدت طولانی) توصیه می شود. گرده های جمع آوری شده جهت انتقال به محل باغ بایستی درون جعبه های یخ منتقل گردند.

۲-۱-۷-۱ - آماده سازی گرده جهت انجام گرده افشانی مصنوعی:

جهت استفاده از گرده های جمع آوری شده و پاشیدن آن، با توجه به اینکه مقدار گرده جمع آوری شده کم می باشد، بهتر است به اندازه ۲ برابر گرده موجود، گرد آگار به آن اضافه کرد تا حجم بیشتری بدست آید. مخلوط حاصل بایستی کاملاً بهم خورده تا مخلوط گردد.

۲-۱-۷-۲ - گرده افشانی مصنوعی:

گرده های آماده شده بایستی در زمان مناسب (زمان پذیرایی گل ماده) روی گلهای ماده (در محیط باغ) پخش گردند و با توجه به اختلاف زمان باز شدن گل در یک خوشه و یک درخت، تکرار این عملیات برای حداقل ۳ نوبت به فاصله یک روز در میان الزامی است. گرده پاشی بهتر است در ساعات خنک (صبح) انجام گیرد. با توجه به حجم عملیات، روشهای مختلفی جهت پخش گرده وجود دارد.

الف) گرده افشانی مصنوعی با دست:

این روش در سطوح کوچک و برای حجم محدود عملیات قابل توصیه است. گرده های جمع آوری شده درون پارچه مشبک با سوراخ زیر ریخته شده و پشت به حرکت باد غالب ایستاده و در نقاط مختلف تکان داده و تکرار می شود. گرده ها بایستی در حداکثر ارتفاع تاج پخش گردند.

ب) گرده افشانی مصنوعی با گرده پاشها:

گرده های جمع آوری شده درون دستگاه مخصوص ریخته می شود و در اثر فشار باد در محل موردنظر پخش می گردند.

۲-۲- مدیریت آبیاری

آبیاری در طول فصل مهمترین عملیات داشت می باشد. هر مرحله از رشد به دلایل مختلف حساسیت خاص خود را نسبت به تامین مقدار کافی آب داراست. توجه داشته باشید که حساسیت اجزاء تولید به تنش آبی بصورت زیر درجه بندی می شود (حساس ترین مرحله رشد در ابتدای لیست می باشد):

- (الف) پوکی و سقط جنین: آبیاری در زمان گلدهی (عموما فروردین ماه) و زمان پر شدن مغز (عموما تیرماه).
- (ب) خندانی پوست استخوانی: آخرین آب قبل از برداشت (بسته به رقم) و عموما اوایل شهریور ماه.
- (ج) تعداد دانه در درخت: آبیاری در زمان تشکیل میوه و پس از گرده افشانی. عموما اواخر فروردین ماه.
- (د) رسیدگی: مشابه خندانی پوست استخوانی و عموما در اواخر تیر و اوایل شهریور ماه.
- (ه) وزن و اندازه میوه و بازار پسندی آن: زمان مشخصی ندارد و عموما به مدیریت آبیاری، تغذیه، کنترل آفات و بیماری ها و در طول فصل بستگی دارد.

البته فاکتورهای کیفی دیگری نیز نظیر زودخندانی و ترک خوردگی پوست سبز پسته نیز تحت تاثیر مدیریت آبیاری قرار دارند. بر اساس تحقیقات انجام شده کم آبیاری و اعمال تنش خشکی در اواخر فصل بهار مخصوصا در خرداد ماه بیشترین اثر را در افزایش تشکیل این پسته ها و نهایتا احتمال آلودگی مغز پسته به زهرابه آفلاتوکسین دارد. آبیاری مناسب در تیرماه از اهمیت خاصی برخوردار است. با توجه به اینکه رشد مغز در این ماه صورت می گیرد، اعمال تنش خشکی به درختان با کم آبیاری، دوره های آبیاری طولانی و قطع آبیاری در این ماه، اثرات جبران ناپذیری را به همراه خواهد داشت. بطوریکه با افزایش شدید درصد پوکی، باعث کاهش قابل ملاحظه ای در میزان محصول نهایی خواهد داشت. در برخی از ارقام زودرس آبیاری کافی در مرداد ماه باعث افزایش قابل توجهی در میزان خندانی محصول می گردد. ولی در اغلب ارقام تجاری، مهمترین آب برای خندان شدن و رسیدگی کامل میوه، آبیاری شهریور ماه و یا آخرین آبیاری قبل از برداشت محصول می باشد. با توجه به اینکه در ماههای تیر و مرداد هوا گرمتر بوده و نیاز آبی درخت افزایش می یابد. در مناطقی که مشکل کم آبی دارند می توان با اعمال روشهای مدیریتی زیر مصرف آب را کاهش داد: (الف) کاهش عرض نوارهای آبیاری به حداکثر ۲ متر در هر طرف ردیف درختان در باغهایی که فاصله ردیف ها زیاد و یا سن درختان کم است.

(ب) انتخاب طول مناسب نوارهای آبیاری با توجه به نوع خاک جهت کاهش هدر رفت آب بصورت نفوذ عمقی و افزایش یکنواختی پخش آب. طول نوارها در خاکهای سبک حداکثر ۵۰ متر و در خاکهای سنگین تا ۱۵۰ متر در نظر گرفته می شود.

(ج) انتخاب دبی مناسب ورودی به نوارهای آبیاری بسته به نوع خاک. دبی ورودی بطور متوسط برای خاکهای سنگین، متوسط و سبک به ترتیب ۳، ۴/۵ و ۶ لیتر بر ثانیه به ازای واحد عرض نوار در نظر گرفته می شود.

(د) استفاده از پوششهایی نظیر کاه و کلش و ماسه بادی در سطح خاک جهت کاهش تبخیر و هدررفت آب.

(ه) استفاده از سیستمهای آبیاری تحت فشار با در نظر گرفتن کیفیت آب و خاک.

۲-۳- مدیریت تغذیه:

۲-۳-۱- استفاده از کودهای آلی به ویژه کودهای حیوانی: کودهای آلی عمدتاً شامل کودهای دامی و طیور، کمپوست، لجن فاضلاب و کودهای سبز می باشد که از بین آنها کودهای دامی و مرغی در مناطق پسته کاری مصرف بیشتری دارد. در مورد اثرات کودهای آلی یا به طور کلی مواد آلی در خاک، این تفکر که این گونه کودها فقط تامین کننده عناصر غذایی برای گیاه هستند یک ساده انگاری بیش نیست چرا که این کودها علاوه بر تاثیر بر خصوصیات حاصلخیزی خاک، خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک را نیز تحت تاثیر خود قرار می دهند.

الف- اثرات مواد آلی بر خصوصیات فیزیکی خاک:

- بهبود ساختمان خاک
- کم کردن وزن مخصوص ظاهری و افزایش تخلخل خاک
- افزایش نفوذ پذیری آب در خاک
- افزایش ظرفیت نگهداری آب خصوصاً در خاکهای شنی
- کاهش چسبندگی خاکهای رسی
- افزایش چسبندگی خاکهای شنی
- تهویه بهتر بعلت افزایش تخلخل خاک

ب- اثرات مواد آلی بر خصوصیات شیمیایی خاک

- افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی خاک
- کاهش موضعی pH
- شرکت در فرآیندهای اکسید و احیاء
- تشکیل ترکیبات قابل جذب کمپلکس شده با عناصر معدنی

ج- اثرات مواد آلی بر خصوصیات حاصلخیزی خاک

- تامین بخشی از عناصر غذایی مورد نیاز گیاه
- تحرک عناصر غذایی در خاک و جذب بهتر به وسیله ریشه گیاه
- افزایش ظرفیت نگهداری عناصر غذایی

د- اثرات مواد آلی بر خصوصیات بیولوژیکی خاک

- تامین ماده اولیه و انرژی برای جانداران ریز خاک
 - ایجاد تعادل در رطوبت و تامین اکسیژن کافی برای جانداران ریز خاک
- با توجه به اثرات ذکر شده، لزوم کاربرد مواد آلی بیش از پیش آشکار می-گردد. در مناطق پسته کاری به علت محدودیتهای خاک از جمله:

- عدم وجود ساختمان مناسب

- بالا بودن pH

- سبک یا سنگین بودن بعضی خاکها

- بالا بودن دور آبیاری

استفاده از مواد آلی به صورت کودهای حیوانی اجتناب ناپذیر می باشد و توصیه می شود حداقل هر دو سال یکبار به مقدار کافی در باغها استفاده شوند.

ه- شیوه کاربرد کودهای حیوانی

کاربرد کودهای حیوانی در سطح خاک معایی دارد از جمله هدایت ریشه های موئین به عمقهای بالاتر خاک و زیاد شدن احتمال صدمه دیدن آنها و زیاد شدن علفهای هرز در باغ. همچنین کاربرد کودهای مرغی به روش سطحی اصلا توصیه نمی شود چون این کودها به دلیل آلودگی بیشتر به قارچهای آسپرژیلوس می توانند آلودگی پسته به افلاتوکسین را باعث شوند.

به همین دلیل شیوه کاربرد کودهای آلی در باغهای پسته روش کانالکود می باشد. در این روش، کود در کانالی که در سایه انداز یک طرف درختان پسته تعبیه می گردد ریخته می شود. عمق این کانال با توجه به سن درختان، نحوه مدیریت آبیاری و نوع خاک که باعث می شود عمق تراکم ریشه درختان پسته تغییر نماید، تعیین می شود بطوریکه عمق کانال باید حد متوسط عمق تراکم ریشه های موئین باشد. این عمق در خاکهای گوناگون از نظر بافت و ساختمان متفاوت است. دور آبیاری و میزان آب مصرفی و نوع مدیریت نیز بر عمق تراکم ریشه اثر می گذارد بنابراین عمق کانالکود باید با توجه به نوع خاک و مدیریت خاک و آبیاری و مشورت با کارشناسان تعیین شود.

روش کانال کود در بیشتر مناطق پسته کاری معمول است و روش مناسبی نیز می باشد چرا که اثر بخشی مواد آلی در ناحیه اطراف ریشه و اصلاح خصوصیات خاک در این ناحیه می گردد. همچنین اگر کودهای آلی دارای بذور علفهای هرز و بعضی میکرو ارگانیسمهای مضر باشند، روش کانال کود باعث به حداقل رسیدن اثرات سوء آنها خواهد شد.

و- مقدار مورد استفاده:

مقدار مورد استفاده از کودهای آلی برحسب نوع کود و شرایط آب و خاک می تواند متفاوت باشد و در این راه باید از مشورت با کارشناسان بهره برد ولی به طور کلی این مقدار می تواند از ۲۰ تن در هکتار تا ۵۰ تن در هکتار نوسان داشته باشد.

ز- نوع کود حیوانی مورد استفاده:

کود مرغی از نظر عناصر نیتروژن، فسفر، کلسیم، منیزیم، سدیم و گوگرد از غنی ترین کودهاست. کود گوسفندی هم از نظر نیتروژن (ازت) مشابه کود مرغی ولی از نظر پتاسیم غنی تر از آن می باشد. از نظر عناصر کم نیاز هم عناصر روی، مس و منگنز کود مرغی غنی بوده و در این میان کود گاوی حالت بینابین دارد. در مجموع در میان کودهای آلی متداول از نظر غنای عناصر غذایی به ترتیب مرغی، گوسفندی و گاوی قرار می گیرند. این اختلافات به نوع تغذیه حیوانات برمی گردد به طوریکه علف خشک، سیلوشده، علف تازه و غده ها غنی از پتاسیم هستند و تغذیه با آنها موجب زیاد شدن پتاسیم در کود دامی می شود، دانه ها و بذرها هم محتوی ازت و فسفر زیادند، به همین دلیل هم کودهای مرغی (به علت تغذیه طیور از دانه) محتوی ازت و فسفر بالایی هستند. البته علاوه بر مقدار مطلق عناصر، قابلیت جذب هر یک از آنها نیز باید مد نظر قرارگیرد. مقدار فسفر و پتاسیم تقریباً صد در صد قابل جذب است در صورتی که در مورد

ازت اینگونه نیست و به طور کلی فقط ۵۰ درصد ازت موجود در کود دامی را می توان در برنامه ریزی کودی منظور کرد.

در مورد نوع کود آلی مورد استفاده در مناطق پسته کاری تجربیات و نقطه نظرات باغداران جالب توجه است. بعضی از باغداران اعتقاد دارند که کود مرغی مناسبتر بوده و باعث بالا رفتن عملکرد می شود، همانطور که گفته شد کود مرغی از عناصر نیتروژن، فسفر، کلسیم، سدیم و گوگرد غنی است ولی کود مرغی نسبت به کودهای حیوانی اثر کمتری بر بهبود خصوصیات فیزیکی و نگهداری رطوبت دارد. از ترکیب شیمیایی و خصوصیات دیگر این کود مثل EC (نشان دهنده میزان املاح کل کود) می توان استنباط کرد که کود مرغی در شرایط کمبود شدیدتر ازت و فسفر، اراضی با شوری کمتر و بافت متوسط رو به سبک و باغهایی که به مقدار کافی با آب با کیفیت مناسب آبیاری می شوند، بهره وری بیشتر دارند. بنابراین اگر بعضی از باغداران به دلیل شرایط خاص خود، نتیجه خیلی خوبی از کودهای مرغی گرفته اند، دلیل بر این نیست که در همه باغها و آن هم هر ساله از این نوع کود استفاده شود.

در مورد کودهای گاوی و گوسفندی نیز نظرات باغداران متفاوت است به طوریکه بعضی از باغداران به مصرف یکی از این کودها در باغهای خود اعتقاد دارند و آنرا مناسب تر می دانند که این مسئله بیشتر به شرایط آب و خاک باغهای مورد نظر بر می گردد. علاوه بر تفاوت در میزان عناصر غذایی در این دو نوع کود آلی، EC کود گاوی از کود گوسفندی کمتر است و این از شاخصهای مهم در درجه مناسب بودن هر یک از این کودها در باغهای با شرایط متفاوت است. به طوریکه کود گاوی نسبت به کود گوسفندی در شرایط شوری بیشتر خاک، بافت سنگینتر، دوره های آبیاری بیشتر بهره وری بیشتر دارد. علاوه بر این به طور کلی کود گاوی نسبت به کود گوسفندی، دارای عناصر کم نیاز بیشتری است. بنابراین در یک مدیریت کودی صحیح باید تمامی عوامل ذکر شده بالا را در نظر داشت و با توجه به خصوصیات خاک، آب و مدیریت آبیاری، نوع کود دامی را انتخاب نمود. در بسیاری از شرایط باید سعی شود در صورت امکان مخلوط کودها را به کاربرد. همچنین می توان کم و کاستی های کود دامی را با اضافه کردن مقادیر مناسب کودهای شیمیایی مربوطه جبران کرد، به طوری که امروزه برای رسیدن به عملکردهای بالا چاره ای جز کاربرد تلفیقی کودهای آلی و شیمیایی نیست چرا که اغلب کودهای آلی با توجه به سرعت کم آزادسازی عناصر نمی توانند تمام نیاز غذایی گیاهان، مخصوصا گیاهان پر توقع را تامین نمایند و استفاده تنها از کودهای شیمیایی نیز خاک را در جهت تخریب و کاهش حاصلخیزی سوق خواهد داد. اما منظور از استفاده تلفیقی از کودهای آلی و شیمیایی این نیست که به کودآلی همه عناصر غذایی در قالب کودهای شیمیایی اضافه شود چون این تنها یک انتخاب است و برای شرایط خاصی که در سطور زیر به آن شرایط بیشتر اشاره می شود، کاربرد دارد. بلکه منظور این است که کودهای آلی غنی شده با عناصر غذایی مختلف و با نسبتهای متفاوت تهیه شود تا باغدار بر اساس شرایط باغ خود و نتایج تجزیه خاک و برگ بنابه توصیه کارشناسان و اهل فن از هر کدام از کودهای آلی غنی شده مناسب استفاده نماید. در شرایط حاضر اولین قدم در این راه سرو سامان دادن به کودهای آلی غنی شده با اکثر عناصر غذایی است.

در مناطق پسته کاری کشور خصوصا در سالهای اخیر کودهای مخلوط آلی - شیمیایی مختلف، به اسامی و کیفیتهای متفاوت عرضه شده است که متاسفانه آنچنان که باید و شاید نظارت شایسته ای بر کیفیت آنها اعمال نمی شود. با توجه به آنچه ذکر شد تردیدی بر لزوم مصرف کودهای آلی غنی شده در مناطق پسته کاری وجود ندارد ولی در این خصوص باید نکات علمی و فنی خاصی را مد نظر داشت از جمله:

- عرضه و مصرف هر نوع کود آلی در مناطق پسته کاری باید با توجه به شرایط آبی، خاکی و مدیریتی هر منطقه صورت گیرد.
- در ساخت کودهای آلی غنی شده باید تعادل عناصر غذایی و کیفیت مطلوب کود را در نظر داشت.
- یک نوع کود آلی غنی شده برای همه باغها و همه مناطق مناسب نیست.
- به دلیل اینکه کودهای آلی غنی شده تولیدی حاوی اکثر عناصر غذایی مورد نیاز گیاه می باشد، بدیهی است که این نوع کودها برای همه خاکها، شرایط مختلف و همه باغها مناسب نیست. کودهای آلی غنی شده معمولاً برای خاکهای شنی سبک که دارای مقادیر کمی از اکثر عناصر غذایی هستند، باغهایی که سالیان متمادی از کودهای شیمیایی استفاده ننموده اند و به طور کلی خاکهایی که نتایج تجزیه آنها کمبود کمی اکثر عناصر غذایی را نشان دهد، می تواند قابل توصیه باشد.
- در تهیه و ساخت کودهای آلی غنی شده باید نیاز غذایی خاص درختان پسته را در نظر داشت و کودهای آلی با در صد های متفاوت از عناصر غذایی مورد نیاز تولید گردد و لزومی ندارد که کود آلی غنی شده حاوی همه عناصر غذایی باشد.

۲-۳-۲- تشخیص و رفع کمبود عناصر غذایی

گیاه پسته نیز مانند سایر گیاهان برای رشد و تولید مطلوب به عناصر غذایی مختلف کم نیاز و پرنیاز احتیاج دارد. این عناصر علاوه بر تامین رشد گیاهی، روی مقاومت درخت به خشکی، شوری، آفات و بیماریها و خواص کیفی و کمی میوه اثر دارد و همچنین روی عکس العمل گیاه به نوسانات دمایی و عوامل محیطی مختلف و باردهی آن در دراز مدت تاثیر می گذارد. لذا برای نیل به حداکثر عملکرد و بالا بردن کمیت و کیفیت محصول لازم است تا میزان دقیق عناصر مورد نیاز تعیین گردد.

کشت و کار پسته در مناطقی با شرایط نامساعد و نامناسب محیطی، ایجاد و احداث باغات غیر استاندارد و بدون رعایت اصول کارشناسی، مدیریت نامناسب نگهداری باغات موجود به ویژه عدم توجه به نیازهای غذایی درختان پسته باعث کاهش تولید و نهایتاً کاهش متوسط عملکرد محصول پسته کل کشور شده است. در صورت بررسی عوامل موثر بر کاهش راندمان تولید محصول و ارائه راهکاری مناسب می توان متوسط تولید محصول کشور را افزایش داد. مناطق پسته کاری را از نظر حاصلخیزی غیر از مواردی که به خصوصیات ذاتی خاک بر میگردد، همچنین وضعیت تغذیه ای درختان در مناطق پسته کاری می توان به مسائل زیر اشاره نمود:

در مناطق پسته کاری باغداران سالیان زیادی از کودهای شیمیایی محدودی (بیشتر از ته و فسفره) استفاده نموده و نسبت به عناصری مانند پتاسیم، آهن، روی، منگنز، مس و حتی کلسیم بی توجه بوده اند. این مسئله پیامدهایی به دنبال داشته است از جمله آنها می توان به مسئله تخلیه خاکها خصوصاً در باغات با سنین بالا، از بعضی از عناصر مانند پتاسیم و عناصر کم نیاز، تجمع زیاد عنصری مانند فسفر خصوصاً در سطح خاک باغهای پسته و مهمتر بهم خوردن تعادل عناصر غذایی اشاره نمود. استفاده از کودهای شیمیایی گرچه در کوتاه مدت کارائی بالائی دارند، ولی در طولانی مدت اثرات سوئی بر اکوسیستم بر جای خواهند گذاشت. مصرف دائمی آنها باعث تخریب خواص فیزیکی و شیمیایی خاک گردیده و منجر به آلودگی آبهای زیر زمینی و سطحی می گردد. مقدار فسفر کل در اغلب خاکهای

مناطق کشور قابل ملاحظه می باشد، ولی بدلیل غیر محلول بودن آن قابل جذب برای گیاهان نیست. متأسفانه روش مصرف کودهای فسفاته در اغلب باغهای پسته نیز صحیح نیست بطوریکه بجای مصرف در چالکود به روش سطحی بکار برده شده است. براساس مطالعاتی که در این موسسه در مورد وجود عنصر فسفر در اعماق مختلف خاک باغات پسته رفسنجان انجام گردیده، مشخص شده است غلظت فسفر در سطح خاک اکثر باغات بسیار زیاد ولی در ۴۲ درصد باغات غلظت فسفر در عمق توسعه ریشه (۳۰ تا ۶۰ سانتی متر) کمتر از حد بحرانی می باشد. این مسئله در مورد سایر عناصر دیگر نیز می تواند صحت داشته باشد. چنانچه برخی مطالعات در مورد عنصر پتاسیم نشان می دهد میزان پتاسیم در بعضی از باغهای پسته در حد کافی نیست و عدم آگاهی باغداران در کاربرد کودهای پتاسیمی و همچنین عدم انجام تحقیقات لازم در این رابطه باعث تخلیه پتاسیم موجود در خاکها شده است. بنظر می رسد این مشکل در مورد عناصر کم نیاز نیز کم و بیش وجود داشته باشد گرچه علاوه بر این بدلیل pH زیاد خاکها کمبود کیفی این عناصر نیز ایجاد می گردد. در مورد وضعیت تغذیه ای درختان پسته نیز مطالعات، عدم توازن و تعادل عناصر در گیاه را نشان میدهد به طوریکه تجزیه نزدیک به ۳۰۰۰ نمونه برگ پسته از مناطق مختلف پسته کاری استان کرمان در قالب طرح تحقیقاتی "تشخیص نیاز غذایی پسته به روش دریس" نشان داده است که باغهای پسته در این استان شدیداً از عدم تعادل عناصر غذایی رنج می برند. شاخصهای دریس برای جامعه عملکرد پایین به روش دریس محاسبه شده و ترتیب نیاز عناصر غذایی در جامعه عملکرد پایین مناطق پسته کاری استان کرمان به صورت $Mg > B > Fe > Ca > K > P > Cu > Zn > N > Mn$ برآورد گردیده است. بالا بودن شاخص NBI در جامعه عملکرد پایین نشان دهنده عدم تعادل عناصر غذایی در مناطق پسته کاری با عملکرد پایین می باشد. نتیجه این عدم تعادل علاوه بر کاهش عملکرد، تشدید سال آوری، کاهش کیفیت پسته و بروز علائم و مسائل و مشکلات خاصی در سالهای اخیر می باشد که از آن جمله می توان به سرخشکیدگی درختان پسته، شیوع ریزبرگی یا قرمز در باغهای پسته، عارضه لکه پوست استخوانی، زردی درختان پسته، تنگی خوشه پسته و ریزش خوشه و برگ اشاره نمود. لذا می بایست با انجام برنامه ریزی صحیح در جهت تهیه نقشه حاصلخیزی خاک مناطق پسته کاری، تعیین حدود بحرانی عناصر، تعیین بهترین توصیه و راهکار برای برطرف نمودن کمبود یا زیاد بودن عناصر غذایی، مشخص نمودن راههای استفاده از منابع موجود عناصر در خاک و غیره گامهای اساسی برداشت.

الف- عناصر غذایی پرنیاز (ماکرو)

- ازت

علائم کمبود ازت: تشخیص کمبود این عنصر در خاک معمولاً مشکل است و بستگی زیادی به تعیین عمق تراکم ریشه درختان پسته و نمونه برداری خاک دارد حد بحرانی ازت در خاک ۰/۲-۰/۱ درصد می باشد. تعیین میزان دقیق کمبود از راه تجزیه برگ آسانتر است بطوریکه حد بحرانی ازت در برگ پسته حدود ۲-۲/۲ درصد ماده خشک می باشد. علائم کمبود ازت در اوایل فصل رشد بصورتی است که برگهای پائینی درخت کم رنگ تر، ریزتر و همراه با کاهش سطح برگ و کاهش رشد شاخه و تاج درخت می باشد و در پائیز برگهای پیر زردتر بوده و زودتر از معمول می ریزند. کمبود ازت در اوایل فصل موجب زردی برگ سرشاخه ها، کاهش رشد، کوچکی برگها و باریک ماندن شاخه های تازه رشد کرده گردیده و در اواخر فصل موجب کم مغز شدن و سبکی دانه ها می گردد.

رفع کمبود ازت : برای رفع کمبود ازت در باغهای پسته باید با توجه به تجزیه خاک و برگ و حدود بحرانی این عنصر در خاک و برگ پسته ، میزان محصول و باردهی سال بعد ، بافت ، شوری و مواد آلی خاک ، از کودهای آلی و شیمیایی هر دو بهره برد . کودهای حیوانی و مرغی دارای مقداری ازت بوده و استفاده از آنها می تواند مقداری از نیاز ازت درختان را برآورده نماید و بعلت نیاز فراوان درختان پسته به ازت خصوصا" در سال پر محصول (ON) استفاده از کودهای شیمیایی ازته مناسب ، لازم و ضروری می باشد . کودهای ازته موقعی موثرند که به میزان کمتر ولی در دفعات بیشتر ، هنگام رشد گیاهی به درخت داده شوند بویژه در خاکهای سبک با بافت شنی که شستشوی ازت بصورت نیترات در آنها زیاد است . درختان میوه ای که برگ آنها در زمستان می ریزد به هنگام فصل رشد گیاهی ، ازت بیشتری از خاک نسبت به زمان خواب جذب می کنند. زمان بهره گیری کامل از نیتروژن خاک در درخت پسته غالبا" از اردیبهشت تا اواخر مرداد ماه است که این مسئله هم در سال پر محصول (ON) و هم کم محصول (Off) صادق می باشد . چون مقداری نیتروژن در طول فصل زمستان در اندام درختان بطور ذخیره باقی می ماند تا در سال بعد دوباره به مصرف رشد گیاهی و باردهی درخت برسد . بنابراین آهنگ جذب آن از خاک در آغاز فصل بهار کند است و همچنین در زمان خواب زمستانه ازت زیادی توسط درختان پسته جذب نمی شود پس افزودن کودهای ازته به خاک بعد از برداشت محصول (مهر و آبانماه) چندان مطلوب نبوده است و چنین بنظر می رسد که افزودن مقدار محدودی ازت به خاک در اوایل بهار (فروردین تا اواخر اردیبهشت ماه بر اساس دور آبیاری باغ) و در حجم بیشتری در طول فصل رشد میوه و پر شدن مغز پسته (خصوصا" در اواخر خرداد ماه با توجه به دور آبیاری) بسیار مفید و موثر خواهد بود . بطور کلی نیاز پسته به ازت ۶۰۰ گرم به ازای هر درخت می باشد که در صورت استفاده از کودهای آلی ۳۰۰ گرم به ازای هر درخت کافی بنظر می رسد که بر اساس درصد ازت کودهای ازته ، میزان مصرف هریک از کودها قابل محاسبه می باشد و استفاده از هر کدام از کودهای ازته با توجه به خصوصیات آنها و خصوصیات خاک که در فصل اول قسمت کودها توضیح داده شد باید صورت گیرد . هنگام استفاده از کودهای ازته در باغها باید دقت نمود که این کودها از هر نوعی که هستند در یک جا تجمع پیدا نکنند تا گیاه و ریشه آن از صدمات احتمالی به دور باشند .

- فسفر

علائم کمبود فسفر : حد بحرانی فسفر در خاک ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم (پی پی ام) و در برگ پسته ۰/۱-۰/۱۴ درصد ماده خشک می باشد در صورت کمبود این عنصر در گیاه ، برگ سرشاخه ها ارغوانی و برگها به تدریج می ریزند ، ساقه ها باریک شده و فاصله میان گره ها زیاد می گردد. برهنه شدن درخت و محدود شدن رشد ریشه نیز از دیگر علائم کمبود می باشد . دیر باز شدن جوانه ها و برگهای سبز رنگ پریده نیز از کمبود فسفر می تواند ناشی گردد. شاید بارزترین نشانه کمبود فسفر سبز تیره شدن رنگ برگهای پیر می باشد .

رفع کمبود فسفر : با توجه به تجزیه خاک و برگ و حدود بحرانی فسفر اگر کمبود در خاک یا درختان پسته تشخیص داده شد ، راههای برطرف کردن آن استفاده از کودهای دامی پوسیده ، کود مرغی و همچنین کودهای شیمیایی فسفاته می باشد . نیاز درختان پسته در صورت کمبود فسفر حدود ۶۰۰ گرم فسفر به ازای هر درخت می باشد

که بر اساس درصد فسفر هر کود باید مقدار مصرف کود فسفاته محاسبه گردد. در صورت استفاده از کودهای حیوانی یا مرغی ۳۰۰ گرم فسفر به ازای هر درخت کافی بنظر می رسد. در توصیه کدهای فسفاته باید به میزان آهک، کلسیم تبادل، pH، بافت، اثرات متقابل فسفر در خاک توجه ویژه داشت

– پتاسیم

علائم کمبود پتاسیم: حد بحرانی پتاسیم قابل جذب در خاک ۲۵۰ پی پی ام و در برگ ۱/۵-۱ درصد ماده خشک می باشد. در صورت کمبود این عنصر در گیاه، برگها کم رنگ و حاشیه آنها به سمت بالا پیچیده و قسمت زیرین آن به رنگ قهوه ای، خاکستر یا مسی در می آید. آنچه نتایج تجزیه برگ نشان می دهد برگهایی که کمبود پتاسیم دارند حاشیه سوختگی قهوه ای را نشان می دهند بعضی مواقع زیاد بود عناصری مثل سدیم و حتی کلسیم و منیزیم می تواند باعث کمبود پتاسیم در گیاه گردد و اجازه ندهد که پتاسیم نقش خود را در گیاه به خوبی ایفا نماید. باید دقت نمود که علائم حاشیه سوختگی در اثر زیاد بود بر نیز می تواند اتفاق افتد.

رفع کمبود پتاسیم: با توجه به حدود بحرانی در خاک و برگ پسته و توجه به خصوصیات از خاک مانند شوری، بافت، نوع کانیهای رسی باید اقدام به برطرف نمودن کمبود نمود. برای برطرف نمودن کمبود پتاسیم در درختان پسته می توان ۱-۲ کیلوگرم سولفات پتاسیم به ازای هر درخت به شیوه کانالکود و در زمستان استفاده نمود (به بخش کودها و شیوه کاربرد آنها در فصل اول مراجعه شود). چنین بنظر می رسد که در خاکهای سبک و متوسط با شوری های متوسط کاربرد ۱ کیلو گرم سولفات پتاسیم به ازای هر درخت کافی باشد ولی در خاکهای سنگین با شوری زیاد کاربرد ۲ کیلو گرم سولفات پتاسیم به ازای هر درخت باعث برطرف شدن کمبود پتاسیم می گردد. لازم به ذکر است مصرف کود کلرید پتاسیم در مناطق دارای آب و خاک شور قابل توصیه نمی باشد.

ب- عناصر غذایی میان مصرف

– گوگرد

علائم کمبود گوگرد: علائمی شبیه علائم کمبود ازت دارد. زردی برگهای جوان و قسمتهای انتهایی گیاهان علائم کمبود گوگرد می باشد. کمبود گوگرد می تواند باعث کاهش رشد گیاه و نازکی ساقه ها و پیچیدگی برگها شود. حدود بحرانی گوگرد در پسته مشخص نیست و تاکنون در این مورد گزارشی منتشر نشده است.

رفع کمبود گوگرد: همانطور که ذکر شد در مناطق پسته کاری کشور کمبود گوگرد شایع نیست و با توجه به وجود گچ در خاکها و استفاده از کودهای آلی و شیمیایی حاوی گوگرد نیاز گیاه به این عنصر بر طرف خواهد شد. اما در مناطق خشک و نیمه خشک که عمده پسته کاریها نیز در این مناطق واقع شده است گوگرد جهت اصلاح موضعی PH خاک استفاده می شود چرا که PH بالای خاکها در این مناطق از جمله عوامل موثر در عدم جذب بسیاری از عناصر غذایی توسط گیاه بشمار می آید برای این منظور با توجه به خصوصیات مهمی از خاک همچون pH، میزان گچ،

شوری، و.... مقدار ۱/۵-۰/۵ تن گوگرد کشاورزی در هر هکتار مخلوط با کود حیوانی در چالکودها می توان توصیه نمود.

– کلسیم

علائم کمبود کلسیم: حد بحرانی کلسیم در گیاه پسته حدود ۱/۳ درصد ماده خشک گیاهی می باشد. در خاک کلسیم، در ارتباط با منیزیم و سدیم بررسی می شود و فاکتور نسبت جذب سدیم (SAR) و همچنین نسبت کلسیم به منیزیم (Ca/Mg) مشخص کننده وضعیت این عنصر در خاک می باشد. بطور کلی SAR کمتر از ۱۵ و نسبت (Ca/Mg) بیشتر از یک در خاک نشان دهنده وضعیت نسبتاً مناسب کلسیم در خاک باشد. در گیاهان مبتلا به کمبود کلسیم برگهای جوان و نزدیک انتهای شاخه به شکل چروکیده و کج درآمده و نوک برگها و حاشیه آنها به طرف بالا و یا پائین لوله می شود.

رفع کمبود کلسیم: کمبود کمی کلسیم در خاکهای مناطق پسته کاری کمتر وجود دارد مگر در خاکهای خیلی سبک و شنی. کمبود کلسیم بیشتر کیفی است و در نتیجه اثرات متقابل با عناصر دیگر یا عدم انتقال مناسب در گیاه اتفاق می افتد. مسئله مهمتر در مورد کلسیم لزوم وجود آن در خاک برای اصلاح خاکهای قلیا یا شور و قلیا می باشد بنابر این با توجه به تجزیه خاک و نظر کارشناسی اگر نیاز به اضافه کردن کلسیم به خاک بود می توان از گچ استفاده نمود و در صورت نیاز و با توجه به تجزیه برگ می توان کلرید کلسیم را با غلظت ۲-۳ در هزار و با نظارت کارشناسان مجرب در اردیبهشت ماه محلولپاشی کرد هنگام ظهور گل و اوایل دوره تشکیل میوه نباید این کود را محلولپاشی کرد. البته با توجه به وجود کلر در کلرید کلسیم این کار باید حتماً با نظر و تأیید کارشناسان مجرب و با توجه به نتایج تجزیه برگ و بر حسب شرایط انجام گیرد.

– منیزیم

علائم کمبود منیزیم: حد بحرانی منیزیم در برگ پسته ۰/۶ درصد ماده خشک گیاهی می باشد و در خاک نیز مطلب گفته شده در مورد کلسیم برای این عنصر صادق می باشد (بستگی به SAR و Ca/Mg دارد) کمبود آن در گیاه سبب کاهش مقدار کلروفیل و در نتیجه کند شدن رشد گیاه می شود. ظهور رنگ زرد بین رگبرگها در برگهای مسن گیاه از علائم کمبود آن بشمار می رود.

رفع کمبود منیزیم: همانطور که ذکر شد در شرایط مناطق پسته کاری کمبود این عنصر کمتر مشاهده شده و عمدتاً با مسمومیت این عنصر روبرو هستیم. جهت رفع مسمومیت منیزیم باید با برنامه های اصلاح خاک میزان کلسیم را افزایش داد حتی پتاسیم در مقادیر زیاد می تواند از جذب منیزیم توسط گیاه جلوگیری نماید. در مسئله کاربرد کودهای مایع یا جامد با کاربرد محلولپاشی در مناطق پسته کاری باید دقت نمود که این کودها حاوی منیزیم نباشند.

ج- عناصر غذایی کم نیاز (میکرو)

– آهن

علائم کمبود آهن: حد بحرانی آهن در خاک ۷-۱۰ میلی گرم در کیلوگرم می باشد و در برگ پسته ۸۰-۱۰۰ میکرو گرم بر گرم ماده خشک گیاهی می باشد. در صورت کمبود، سبزینه به مقدار کافی در سلولهای برگ تولید نمی شود و

برگها رنگ پریده به نظر می آیند ابتدا فاصله بین رگبرگها زرد می شود و با شدت یافتن کمبود تمام سطح برگ زرد می شود . علائم زردی ابتدا در برگهای جوان و قسمتهای بالای گیاه ظاهر شده و با پیشرفت کمبود تمام گیاه را فرا می گیرد .

رفع کمبود آهن: با توجه به نتایج تجزیه خاک و برگ و در نظر گرفتن حدود بحرانی می توان اقدام به رفع کمبود آهن نمود . خصوصیتی از خاک که در قابلیت دسترسی آهن باید مد نظر باشند علاوه بر مقدار آهن در خاک , pH و وضعیت ساختمانی خاک می باشد با توجه به تفسیر نتایج تجزیه خاک و برگ و نظریه کارشناسان مجرب می توان از یکی از دو راه کاربرد خاکی و محلولپاشی یا هر دو به رفع کمبود آهن پرداخت . دو یا سه بار محلولپاشی کلات آهن (Fe-EDTA) با غلظت ۱/۵ در هزار در اردیبهشت و خرداد ماه بسته به شدت کمبود می تواند بر طرف کننده کمبود باشد . همچنین در صورت لزوم کاربرد ۵۰-۱۰۰ گرم سکوسترین آهن ۱۳۸ یا ۲۵۰ گرم سولفات آهن به ازای هر درخت جهت کاربرد خاکی پیشنهاد می شود.

- روی

علائم کمبود روی: علائم کمبود در اوایل فصل رشد گیاهی ، بخصوص اگر میزان کمبود شدید باشد ظاهر می شود . اولین تاثیر این کمبود تاخیر در باز شدن جوانه های رویشی و زایشی درخت است که احتمالا ممکن است تا یک ماه به تاخیر بیافتد. وقتی جوانه های رویشی باز شدند برگهای انتهایی درخت کوچک و نکروزه می شوند و به صورت کلافهای ریز برگ و منگوله وار در می آید. در مواردی که کمبود روی خیلی شدید باشد، خشک شدن سرشاخه ها نیز پدید می آید و میوه پسته نیز روی شاخه های درخت آشکارا کوچک و قرمزتر از میوه سالم دیده می شود. به علت پویایی محدود روی در گیاه اغلب نشانه های کمبود آن در بافتهای جوان به چشم می خورد. حد بحرانی روی در خاک ۲ میلی گرم بر کیلوگرم و در برگ پسته ۱۵-۱۰ میکرو گرم بر گرم ماده خشک گیاهی می باشد.

رفع کمبود روی: در تفسیر نتایج تجزیه خاک و برگ برای توصیه جهت رفع کمبود روی علاوه بر حدود بحرانی این عنصر باید به میزان مواد آلی، درصد رس، درصد آهک و pH توجه ویژه داشت چرا که در خاکهایی با pH قلیایی با آهک فراوان و مقدار کم مواد آلی کمبود آن شایع تر است و همچنین آبهای آبیاری با بی کربنات بالا کمبود این عنصر را می توانند باعث شوند. به هرحال مانند آهن و سایر عناصر کم نیاز بر حسب شرایط کاربرد خاکی یا محلولپاشی با توصیه کارشناسان مجرب می تواند به رفع کمبود روی کمک نماید. مصرف خاکی ۲۵۰ گرم سولفات روی ۲۳ درصد به ازای هر درخت به صورت کانالکود و در زمستان و همچنین محلولپاشی ۱-۲ در هزار سولفات روی ۲۳ درصد در اردیبهشت ماه راههای تامین روی در پسته می باشند.

- منگنز

علائم کمبود منگنز: حد بحرانی منگنز در خاک ۱۰-۸ میلی گرم در کیلوگرم و در برگ پسته ۸۰-۳۰ میکروگرم بر گرم ماده خشک گیاهی می باشد. به علت تحرک کم منگنز در بافتهای گیاهی علائم کمبود در بافتهای جوان مشاهده می شود. علائم کمبود شبیه علائم کمبود آهن است با این تفاوت که در کمبود منگنز قسمتی از حاشیه برگ سبز باقی می ماند.

رفع کمبود منگنز: در تفسیر نتایج تجزیه خاک و برگ و تشخیص رفع کمبود احتمالی منگنز علاوه بر حدود بحرانی آن در خاک و برگ باید به pH خاک و اثرات متقابل آن با سایر عناصر غذایی توجه ویژه داشت. به عنوان مثال منگنز و آهن دارای اثرات متقابل می باشند و مقادیر زیاد منگنز، جذب و مصرف آهن گیاه را تحت تاثیر قرار می دهد. جهت رفع کمبود منگنز در درختان پسته به نظر و تشخیص کارشناسان مجرب می توان در مصرف خاکی ۵۰-۱۰۰ گرم به ازای هر درخت به صورت کانالکود، در زمستان و در عمق تراکم ریشه از سولفات منگنز سود برد و در محلولپاشی غلظت ۱-۲ در هزار در اردیبهشت ماه و بسته به شدت کمبود ۲ یا ۳ بار به فاصله ۳۰-۲۰ روز پیشنهاد می گردد.

- مس

علائم کمبود مس: حد بحرانی مس در خاک ۰/۵-۱ میلی گرم در کیلوگرم و در برگ پسته ۴ میکرو گرم بر گرم ماده خشک گیاهی می باشد. علائم کمبود مس در پسته در اواسط تابستان با سوختگی برگ نزدیک سرشاخه ها آغاز می گردد و چنانچه پیشرفت آن شدید باشد برگ درختان می ریزد و برگهای نارس و نارس نیز نوک سوخته شده و به شکل قلب در می آیند و شاخه های بالایی درخت به شکل عصا به سمت پایین می تابند.

رفع کمبود مس: برای رفع کمبود مس علاوه بر حدود بحرانی آن در خاک و برگ باید به pH خاک و اثرات متقابل آن با سایر عناصر غذایی توجه ویژه داشت. با نظر کارشناسان مجرب و تفسیر نتایج تجزیه خاک و برگ می توان با مصرف خاکی یا محلولپاشی به رفع کمبود پرداخت. بسته به شدت و نوع کمبود ۵۰-۱۰۰ گرم سولفات مس به ازای هر درخت به روش کانالکود و در زمستان به صورت مصرف خاکی می توان استفاده نمود. حتی المقدور سولفات مس با کود حیوانی مخلوط نگردد. برای محلولپاشی سولفات مس نیز غلظت ۱ در هزار در اردیبهشت ماه پیشنهاد می گردد.

- بور

علائم کمبود بور: فرگوسن (۲۰۰۳) سطوح بحرانی بور در آب آبیاری، خاک و برگ جهت پسته را پیشنهاد نموده است که این مقادیر از مقاومت نسبی این گیاه در مقابل مقادیر بالای بور حکایت می کند این سطوح بصورت جدول زیر خلاصه می گردد:

سطوح بحرانی بور در آب، عصاره اشباع خاک و برگ پسته (فرگوسن ۲۰۰۳)

درجات مسمومیت			اندازه گیری مقدار بور در
خوب	رو به ازدیاد	وخیم	
<۱۰	۱۰-۲۵	>۲۵	آب (mg L^{-1})
<۵	۵-۱۵	>۱۵	عصاره اشباع خاک (mg L^{-1})
<۱۲۰	۱۲۰- ۸۰۰	>۸۰۰	بافت برگ ($\mu\text{g g}^{-1} \text{ DM}$)

این محقق عنوان کرده است که تجزیه خاک یا آب می تواند قبل از آنکه مشکلی در عمل بر تولید اثر بگذارد خاطر نشان سازد. پیشنهاد این محقق درخصوص غلظتهای بحرانی بور در برگ با نظر پارسا و والاک (۱۹۸۰) که عنوان نموده اند غلظت ۳۰۰ میکروگرم بر گرم بور در برگهای درختان پسته و ۸ میلی گرم در لیتر از این عنصر در آب

آبیاری، هیچ کاهشی در رشد و وزن خشک گیاه ایجاد نمی نماید تا حدودی متفاوت است. پیچونی و همکاران (۱۹۹۱) در طی ۹ ماه آزمایش بر روی نهالهای پسته گونه اهلی دریافتند که تا غلظت ۱۰/۷ میلی گرم در لیتر بور در آب آبیاری تاثیری در رشد نهالها ندارد. در مورد اثرات متقابل شوری و بور، براساس مطالعات محدودی که انجام شده است چنین به نظر می رسد بعضی گیاهان اثرات زیادی بور را در شرایط شور بهتر از غیر شور تحمل می کنند البته مکانیسم آن به طور دقیق مشخص نیست.

براون و همکاران (۱۹۹۵) کمبود بور در مناطق میوه کاری کالیفرنیا را گسترده گزارش نموده اند و از این عنصر بعنوان عنصر محدودکننده در مناطق پسته کاری دشت های مرکزی نام برده اند و با انجام تحقیقی در سالهای ۱۹۹۲-۱۹۹۰ تیمار محلولپاشی بور در اواخر دوره خواب بر روی درختان پسته را برای رفع کمبود بور پیشنهاد نموده اند، این تیمار ۷۵۰ میلی گرم در لیتر می باشد.

براون و هنینگ هو (۱۹۹۸) درخصوص تحرک بور در گیاهان مختلف بیان نموده اند در گونه هایی که بور در آنها غیر متحرک است (مانند پسته و فندق) بور با جریان تعرق به طرف برگ حرکت کرده و در آن تجمع می یابد این تجمع در قسمت های انتهایی رگبرگ های برگ بیشتر می باشد بطوریکه غلظت بور در قسمت های مختلف برگ به صورتی است که حاشیه و قسمت های انتهایی برگ غلظت بور بیشتر از قسمت های میانی برگ و دم برگ دارند. از نظر قسمت های مختلف میوه نیز در شرایط عدم تحرک بور غلظت در برگ بیشترین و در دانه کمترین می باشد بعنوان مثال در پسته غلظت بور در برگ، پوست سبز، پوست استخوانی و مغز به ترتیب ۱۳۰، ۳۳، ۲ و ۱ میکرو گرم بر گرم ماده خشک گزارش شده است.

در مناطق پسته کاری بعضی مناطق کمبود و مناطق بیشتری زیاد بود را نشان می دهند و این هم فقط با تجزیه آب، خاک، برگ و جوانه تعیین می شود. از علائم ظاهری کمبود بور پیچیده شدن حاشیه برگ ها، تغییر شکل برگ به صورت فنجانی در اردیبهشت ماه، پوکی محصول و عدم خوشه بندی مناسب را می توان نام برد. سوختگی حاشیه برگها از علائم زیادبود و مسمومیت بور به شمار می آید.

رفع کمبود بور: با در نظر گرفتن حدود بحرانی بور در خاک و برگ پسته و خصوصیات خاک و تمامی جوانب می توان از مصرف خاکی بوراکس حاوی ۱۱ درصد بور و محلولپاشی اسید بوریک بهره برد. مصرف خاکی ۵۰-۱۰۰ گرم به ازای هر درخت در زمستان به صورت کانالکود و محلولپاشی با غلظت ۲-۳ در هزار در اواخر دوره استراحت گیاهی و هنگام شروع تورم جوانه ها و با نظر کارشناسان مجرب پیشنهاد می گردد.

۲-۳-۳- اضافه کردن خاک به باغهای پسته:

در سالهای اخیر مسائل دیگری نیز توسط باغداران مناطق پسته کاری رفسنجان که بیشترین سطح زیر کشت پسته را به خود اختصاص می دهد بوجود آمده که خاکهای این مناطق را با مشکلات بیشتری روبرو کرده است یکی از این مسائل اضافه کردن خاک به باغها می باشد مطالعات نشان می دهد که کیفیت اغلب این خاکها نه تنها مناسب نیست بلکه شوری، سدیم، منیزیم و کلر بالا و پتاسیم پائین آنها باعث بروز مشکلات عدیده ای در باغات پسته شده یا خواهد شد.

الف- اثرات مثبت اضافه کردن خاک به باغهای پسته چه می تواند باشد؟

با توجه به اظهارات باغداران، نتایج تجزیه خاکها و استنباطهای علمی چنین به نظر می رسد که اثرات مثبت اضافه کردن خاک به باغهای پسته باید فراتر از فراهم نمودن عناصر غذایی خاص از جمله پتاسیم و اصلاح بافت خاک از نظر سبکی و سنگینی باشد. احتمالاً اثرات مثبت این خاکها به مدیریت آب در باغهای پسته مربوط می شود. به طوریکه اضافه کردن یک لایه ضخیم خاک در سطح باغ، باعث نفوذ بهتر آب در خاک و کاهش تبخیر از سطح خاک می شود. به عبارتی لایه خاک مانند مالچ عمل می نماید و از تبخیر زیاد آب بویژه در ماههای گرم سال جلوگیری می نماید. اضافه کردن خاک (ماسه بادی) به صورت لایه ای ضخیم بر روی سطح در صورتیکه بافت خاک اصلی باغ سنگین باشد علاوه بر اینکه نفوذ آب از سطح خاک به اعماق را تسریع می بخشد به دلیل قطع لوله های موئین خاک که باعث حرکت آب از عمق به سطح و تبخیر آب می گردد، باعث کاهش قابل توجه تبخیر از سطح خاک می شود. در خاکهای سبک (شنی) این اثر کمتر می شود ولی کماکان اثر کاهنده بر تبخیر از سطح خاک وجود دارد. البته با اضافه کردن خاکهایی که دارای پتاسیم قابل جذب بالایی هستند می توان از وجود این عنصر غذایی ضروری، به ویژه در مناطق دارای خاکهای شور، بهره کافی برد.

ب- خصوصیات خاک برای اضافه کردن به باغهای پسته چه باید باشد؟

با توجه به مطالب گفته شده می توان استنباط کرد که خصوصیات خاکهایی که قابلیت اضافه شدن به باغهای پسته را دارند باید حداقل خصوصیات زیر را داشته باشند:

- ا- شوری یا قابلیت هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک (Ece) باید کمتر از ۴ دسی زیمنس بر متر باشد.
 - ب- نسبت جذبی سدیم (SAR) خاک باید کمتر از ۱۵ باشد.
 - ت- اسیدیته گل اشباع یا pH خاک حتی المقدور از ۸ بیشتر نباشد گرچه pH های پایینتر در حدود ۷ ایده آل است.
 - ث- بافت خاک باید شنی (سبک) باشد.
 - ج- نسبت کلسیم به منیزیم (Ca/Mg) باید حداقل یک یا بیشتر باشد این نسبت هرچه بیشتر باشد مناسبتر است.
 - ح- حتی المقدور دارای پتاسیم قابل جذب بیشتر از ۲۵۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک، باشد (این شرط اساسی نیست ولی اگر بتوان از خاکی استفاده کرد که این شرط را داشته باشد، علاوه بر استفاده از اثرات خاکهای اضافه شده در مدیریت آبیاری، می توان از اثرات تغذیه ای آنها نیز بهره برد).
- بنابراین برای اضافه کردن خاک به باغهای پسته باید با مشورت با کارشناسان خبره، لزوم اضافه کردن خاک به باغ مشخص شود. همچنین خاکی که قرار است به باغها اضافه شود باید بوسیله آزمایشگاه خاکشناسی تجزیه گردد و حداقل از نظر خصوصیات شوری، نسبت جذب سدیم و نسبت کلسیم به منیزیم مورد سنجش قرار گیرد.

ج- شیوه کاربرد خاک برای اضافه کردن به باغهای پسته چه باید باشد؟

همانطور که گفته شد بیشترین اثر مثبت اضافه کردن خاک به باغهای پسته، اثر بر نفوذپذیری و نگهداری آب می باشد بنابراین بهترین شیوه کاربرد، پخش سطحی خاک در بین ردیفهای درختان است بطوریکه حداقل حدود ۱۵ سانتیمتر ضخامت داشته باشد و با خاک زیرین (خاک سطح باغ) مخلوط نگردد.

۲-۴- مدیریت آفات و بیماریها

۲-۴-۱- پسیل معمولی پسته

پسیل پسته مهم ترین آفت پسته و آفت کلیدی در باغهای پسته محسوب می گردد. این آفت قادر است از ابتدا تا زمان ریزش برگ درختان شیره گیاهی درختان پسته را مکیده و خسارت وارد کند. بطور معمول در هر سال چند نوبت طغیان آفت صورت میگیرد و در هر زمان نیز خسارت بخصوصی را وارد میکند. طغیان آفت در اوایل فصل باعث ریزش تعدادی از دانه های تازه تشکیل شده می شود ولی در اواسط فصل باعث ضعف درخت و ترشح عسلک می شود که پی آمد آن کاهش وزن، عدم خندانی، افزایش پوکی و در کل کاهش شدید کیفیت محصول می باشد. در صورت عدم کنترل و ادامه خسارت این آفت ریزش برگها، ریزش جوانه ها مخصوصاً جوانه های میوه دهنده سال بعد اتفاق خواهد افتاد و ریزش برگها و جوانه ها باعث تشدید ضعف گیاه و کاهش شدید توان تولید محصول سال آینده می گردد. برای مبارزه با این آفت سموم شیمیایی متعددی که روی این آفت موثر هستند که می توان استفاده نمود. هر کدام با توجه به نحوه تاثیر زمان سمپاشی، مورد استفاده خاصی دارند. سمومی که هم اکنون برای کنترل آفت مناسب هستند عبارت از میتاک ۱/۵ در هزار، کنسالت ۰/۵ در هزار کونفیدور ۰/۴ در هزار، موسپیلان ۲۵۰ گرم در هزار، آکتارا ۳۰۰ گرم در هزار، کالیپسو ۳۰۰ تا ۴۰۰ سی سی در هزار لیتر آب و انویدور ۳۰۰ تا ۴۰۰ سی سی در هزار لیتر آب می باشند. سمپاشی در زمانی انجام می گیرد که روی ۵۰٪ برگچه ها بیش از ۱۵ پوره پسیل وجود داشته باشد. با توجه به اینکه آفت زمستان را بصورت حشره کامل فرم زمستانه در لابلای علفهای هرز و سایر پناه گاهها طی می کند لذا شخم زمستانه میتواند جمعیت آن را در سال بعد کاهش دهد.

۲-۴-۲- پروانه چوبخوار پسته:

پروانه چوبخوار پسته یکی از آفات درجه اول پسته کشور مطرح می باشد و در کلیه مناطق پسته کاری ایران گسترش دارد. لارو این آفت وارد سرشاخه و خوشه شده و از مغز محور چوب و خوشه تغذیه می نماید که باعث سیاه شدن و ریزش خوشه ها و دانه ها پسته می گردد. ضمناً با تغذیه از محور شاخه باعث ضعف سرشاخه ها می شود. در باغ هایی که جمعیت آفت زیاد است یک هفته بعد از پیک ظهور حشرات کامل (تقریباً همزمان با تشکیل میوه پسته) با استفاده از حشره کش لاروین ۱/۵ در هزار یا فرمولهای مؤثر دیگر می توان بر علیه آفت مبارزه نمود.

۲-۴-۳- سن های زیان آور پسته

سن های زیان آور پسته از آفات مهم پسته است. این حشرات قادرند از مرحله تشکیل میوه تا رسیدن کامل محصول با تغذیه از میوه پسته، ایجاد خسارت نمایند. تغذیه سن ها از میوه های تازه تشکیل شده و نابالغ در اوایل فصل سبب سیاه شدن و اضمحلال تمامی میوه شده و از محل تغذیه و فرو رفتن خرطوم سن ها شیره گیاهی بصورت قطرات شفاف خارج می گردد خسارت ایجاد شده در مرحله سخت شدن پوست استخوانی و مغز بندی میوه به صورت لکه های نکروز، فرورفته و قهوه ای رنگ در روی مغز میوه مشاهده می شود. همچنین سن ها در این مرحله قادر به

انتقال قارچ *Nematospora coryli* و ایجاد بیماری استیگماتو میکوزیس نیز می باشند. برای مبارزه با این آفت از موارد زیر استفاده می شود.

۱- حمایت از دشمنان طبیعی، به ویژه زنبورهای پارازیتوئید تخم سن های پسته. با کاهش تعداد دفعات سمپاشی و عدم سمپاشی های بی رویه در باغ های پسته.

۲- اجتناب از کندن و از بین بردن میزبانهای وحشی این حشرات، بویژه گیاهان اسپند، زاروق و انواع شور در مناطق کوهستانی و دشت های اطراف مناطق پسته کاری کشور.

۳- اجتناب از کندن و از بین بردن علفهای هرز میزبان در داخل و اطراف باغهای پسته در زمانی که سن ها به سمت باغهای پسته هجوم آورده و بر روی این گیاهان تغذیه می نمایند.

۴- در صورت لزوم برای مبارزه با سن های پسته می توان از حشره کشهای آندوسولفان (تیودان) به نسبت ۲/۵ تا ۳ در هزار، فنیتروتیون (سومیتیون) ۱/۵ تا ۲ در هزار و فنتیون (لیابسید) ۱ تا ۱/۵ در هزار استفاده نمود.

۲-۴-۴- سنک های پسته:

با تغذیه این آفت از شیریه گیاهی در اول فصل، میوه های مورد تغذیه پس از مدتی بر روی درختان خشکیده و در نهایت ریزش می کنند در مرحله مشاهده پوره سنین مختلف و حشرات کامل سنک ها (اواسط فروردین تا اواخر اردیبهشت) برای مبارزه و کنترل این آفات حشره کش آندوسولفان (تیودان) به نسبت ۲/۵ در هزار استفاده می شود.

۲-۴-۵- زنجره پسته

این آفت که در اصطلاح محلی شیریه تر نامیده می شود زمستان را بصورت ماده بالغ به اندازه ۳ تا ۳/۵ میلی متر در لابلای شکافهای مختلف در تنه درختان، دیوارها و سطح زمین و یا لابلای علفهای هرز کف باغ می گذراند. تخمگذاری آفت در اندامهای سبز تازه روییده درخت مانند سر شاخه های و خوشه های تازه انجام می شود. خسارت مهم و شدید پس از خروج پوره های آفت از تخم ایجاد می شود. پوره ها از شیریه گیاهی روی اندامهای سبز بخصوص خوشه ها و دانه ها تغذیه کرده و عسلک چسبناکی ترشح می کنند. تغذیه پوره ها از دانه های تازه باعث خشک و سیاه شدن و به اصطلاح محلی داغو و ریزش آنها می شود.

بهترین زمان مبارزه با زنجره پسته زمانی است که ۵۰ درصد از پوره های آفت از تخم خارج شده باشند. در صورتی که جمعیت آفت بسیار بالا باشد بر علیه حشرات کامل و در زمان ظهور جوانه ها قبل از گرده افشانی می توان بر علیه حشرات کامل نیز یک نوبت سمپاشی انجام داد. سموم موثر عبارتند از زلون ۲/۵ در هزار، دارتون ۲/۵ در هزار، آندو سولفان ۲/۵ در هزار.

۲-۴-۶- شپشکهای سپردار پسته

شپشکها حشرات مکنده ریزی هستند که از شیریه گیاهی تغذیه کرده و باعث ضعف درخت و خسارت می شوند. شپشک واوی بیشتر روی سر شاخه ها و میوه ها و شپشک تنه ای بیشتر روی بر روی شاخه های قطور و تنه مستقر هستند. درخت آفت زده ضعیف بوده و رشد کافی ندارد میزان محصول آن کم و کیفیت آن به شدت کاهش می یابد و در صد دانه های دهان بسته، نیم مغز و پوک بسیار بالا است. آلودگی شدید باعث خشکیدگی سر شاخه درخت نیز می شود.

برای مبارزه با آفت ابتدا باید از زنده و فعال بودن حشرات زیر سپرها اطمینان حاصل نمود همچنین باید به خاطر داشت که در مبارزه با شپشکهای سپردار زمان سمپاشی بسیار مهم است زیرا فقط پوره های سن یک آفت با سمپاشی از بین می روند و در صورت گذشت زمان و ورود حشره به سنین بعدی، در صد کنترل آفت شدیداً کاهش می یابد. برای مبارزه شیمیایی با آفت نیاز به انجام نمونه برداری از باغ مورد نظر و بررسی زمان خروج پوره های متحرک سن یک از تخم است با توجه به خروج تدریجی پوره ها از تخم در بعضی گونه ها، بهترین زمان سمپاشی زمانی است که حدوداً پنجاه درصد پوره های سن یک از تخم خارج شده باشند. در رابطه با شپشک واوی در صورت لزوم می توان ۸ روز بعد سمپاشی را با روغن ولک ۵ در هزار تکرار نمود. سموم مناسب برای کنترل شپشکها اتیون به نسبت ۲ لیتر و یا دیازینون به نسبت ۱/۵ لیتر در هزار لیتر آب است که هر دو ترکیب باید به همراه ۵ تا ۷ لیتر روغن ولک بکار روند.

۲-۴-۷- پروانه میوه خوار پسته:

پروانه میوه خوار پسته یکی از آفات مهم پسته است. لارو این آفت از جنین میوه های تازه تشکیل شده تغذیه می کند و با عث سیاه شدن و ریزش میوه ها می گردد. لارو های نسل دوم آفت از زیر پوست سبز تغذیه می کند و در صورتی که پسته خندان باشد از مغز نیز تغذیه می کند. بهترین زمان مبارزه با این آفت یک هفته بعد از پیک خروج حشرات کامل تقریباً مصادف با تشکیل دانه های پسته (اواخر فروردین) می باشد. با استفاده از حشره کش های میتاک ۱/۵ در هزار و یا متاسیستوکس ۱/۵ در هزار می توان بر علیه آفت مبارزه نمود.

۲-۴-۸- پروانه پوستخوار میوه پسته (کراش)

لاروهای نسل اول این آفت از پارانشیم برگ و میوه های تازه تشکیل شده پسته تغذیه نموده و لاروهای نسل دوم آفت به طور عمده از پوست سبز روئی میوه پسته تغذیه نموده و در نتیجه میوه ها بدون پوست شده و مغز آنها کامل نمی گردد. جهت مبارزه با این آفت در مرحله ای که لاروها هنوز تار زیادی ننتیده اند، سموم فسفره نظیر زولون یا دارتون به نسبت ۲ تا ۲/۵ در هزار توصیه می گردد.

۲-۴-۹- پروانه برگخوار سفید پسته (رائو)

خسارت اصلی آفت مربوط به سنین ۲ تا ۴ لاروی است. لاروهای پس از تفریخ و خروج از تخم، بلافاصله از پارانشیم برگ و اپیدرم فوقانی تغذیه نموده و لاروهای سنین بعد قسمت اعظم پهنک برگ و اپیدرم را می خورند و فقط رگبرگهای اصلی را باقی می گذارند. برای مبارزه شیمیایی از حشره کشهای فسفره نظیر زولون (فوزالون) و دارتون به نسبت ۲ تا ۲/۵ در هزار بر روی مرحله لاروی می توان استفاده نمود.

۲-۴-۱۰- هلیوتیس

این آفت در سالهای اخیر در باغهای پسته مشاهده شده و لاروهای آن در اوایل فصل و تا قبل از شروع سخت شدن پوست استخوانی (اواسط اردیبهشت) از میوه پسته تغذیه می نمایند. در صورت نیاز به مبارزه شیمیایی، حشره کشهای فسفره نظیر زولون و دارتون به نسبت ۲ تا ۲/۵ در هزار بر روی مرحله لاروی حشره موثر می باشند.

۲-۴-۱۱- سوسک سرشاخه خوار پسته:

حشرات کامل به جوانه هائی که در محل اتصال دمبرگ قرار دارند، حمله کرده و با ایجاد دالانی کوتاه به عمق ۲ تا ۴ سانتی متر وارد شاخه های جوان می گردند که به این صورت خسارت وارد می کنند. برای مبارزه با این آفت جمع آوری و سوزانیدن چوبهای خشک و تازه هرس شده توصیه می شود و همچنین تله گذاری چوبهای خشک و تازه هرس شده و سپس جمع آوری و سوزانیدن آنها و جایگزینی دسته های چوب جدید بجای آنها بصورت ماهیانه از اواسط مهر ماه تا اواخر اسفند ماه روی کاهش جمعیت آفت موثر است. ترکیب حشره کش آندوسولفان به نسبت ۲/۵ تا ۳ در هزار به اضافه نفت سفید ۱۰ تا ۱۲ لیتر در هزار همراه با صابون مایع به مقدار ۲/۵ در هزار نیمه اول اردیبهشت بر روی حشرات کامل مؤثر می باشد.

۲-۴-۱۲- سوسک طوقه و ریشه پسته (کاپنودیس)

تغذیه لاروهای آفت از ناحیه طوق و ریشه های قطور و اصلی پسته باعث خشک شدن درختان می شود. در مرحله لاروی آفت استفاده از سمومی نظیر لیندین به نسبت ۱۰ در هزار و یا آندوسولفان به نسبت ۵ تا ۶ در هزار (ریختن ۱۰ تا ۱۵ لیتر از محلول سمی در داخل تشتک ایجاد شده در پای طوقه درختان) در از بین بردن تعدادی از لاروها و شفیره های آفت مؤثر است. همچنین تقویت درختان با تغذیه مناسب و آبیاری کافی و بموقع مقاومت درختان را نسبت به حمله آفت افزایش می دهد. در ضمن خارج کردن لاروها از داخل کانال لاروی با مقتول سیمی که یکی از روشهای مبارزه مکانیکی و قدیمی با آفت می باشد.

۲-۴-۱۳- سرخرطومی پسته

ظهور حشرات کامل همزمان با باز شدن جوانه های گل و تقریباً مصادف با دهه اول فروردین است. حشرات کامل از جوانه های گل و برگ درختان پسته تغذیه می نماید. برای مبارزه شیمیایی از حشره کشهای دیازینون به نسبت ۱/۵ در هزار و آندوسولفان به نسبت ۲/۵ تا ۳ در هزار در مرحله تغذیه حشرات کامل از جوانه های پسته استفاده می شود..

۲-۴-۱۴- سوسک شاخک بلند پسته

- ۱- لاروهای این آفت از داخل سرشاخه ها و شاخه های پسته تغذیه نموده و سبب ضعف و در نهایت خشکیدگی شاخه ها می گردند. برای کاهش جمعیت این آفت موارد ذیل را باید رعایت نمود:
- ۱- تقویت درختان با کوددهی مناسب و آبیاری منظم.
- ۲- هرس شاخه های آلوده و حذف پاجوش ها و تنه جوشها و سوزانیدن آنها.
- ۳- اجتناب از قطع بی رویه درختان جنگلی بنه و کسور در مناطق کوهستانی، که سبب کاهش میزان مهاجرت این حشره به سمت باغهای پسته خواهد گردید.
- ۴- اجتناب از افزایش سطح زیر کشت پسته بویژه پیشروی به سمت مناطق کوهستانی در مناطق آلوده به آفت.

۵- مبارزه شیمیائی با حشره کش های دیازینون به نسبت ۱/۵ در هزار و آندوسولفان به نسبت ۲/۵ در هزار بر روی حشرات کامل مؤثر بوده و افزودن روغن ولک به نسبت ۵ در هزار تأثیر این حشره کشها را افزایش می دهد. حشره کش آدمیرال به نسبت ۰/۷۵ در هزار بعلاوه روغن ولک ۵ در هزار بر روی مراحل تخم و لارو سن اول تأثیر قابل قبولی دارد.

۲-۴-۱۵-کنه های پسته

دو گروه از کنه ها به درختان پسته خسارت وارد می نمایند گره اول کنه معمولی پسته که با تغذیه از شیر گیاهی علاوه برضعف درخت در جمعیت های بالا باعث زیزش جوانه ها و برگها میشود. در گروه دوم کنه های اریوفید قرار دارند که این نوع کنه باعث تغییر شکل شدید جوانه و سرشاخه درختان پسته و در الودگی های شدید موجب بروز لکه های موزاییکی و ابلغی روی سطح برگ می شوند. برای مبارزه با این آفات از کنه کش نئورون ۱/۵ در هزار می توان استفاده نمود. همچنین برای مبارزه با کنه های اریوفید از پودر وتابل سولفور ۸۰ درصد به میزان سه در هزار استفاده می شود.

۲-۴-۱۶- کنترل بیماری پوسیدگی ریشه و طوقه پسته (گموز)

- کنار زدن خاک اطراف طوقه درخت (ایجاد آغلو)
- جلوگیری از تجمع آب اطراف طوقه درختان
- حذف و ریشه کنی درختان بیمار خشک شده و ضدعفونی محل درخت با قارچکش های مناسب
- استفاده از کانال های غیر خاکی برای انتقال آب سالم به باغ
- آبیاری جداگانه کرت های آلوده و سالم
- جلوگیری از انتقال خاک قسمت های آلوده به قسمت های سالم از طریق تمیز نمودن و ضدعفونی وسایل و ادوات کشاورزی
- برداشتن بافت های تغییر رنگ داده طوقه و قسمت هایی از بافت های سالم و ضدعفونی محل طوقه با قارچکش های مناسب
- معدوم نمودن بافت های برداشته شده
- استفاده از قارچکش ریدومیل (گرانول ۵٪) به محض مشاهده اولین علائم بیماری به خصوص در آلودگی های ریشه

۲-۴-۱۷- کنترل نماتودهای ریشه گرهی پسته

- عدم استفاده از آبی که از مناطق آلوده گذشته است
- جلوگیری از انتقال خاک قسمت های آلوده به قسمت های سالم از طریق تمیز نمودن و ضدعفونی وسایل و ادوات کشاورزی
- بهبود وضعیت خاک های سبک و شنی با مشاوره متخصصین خاکشناسی
- بهبود وضعیت تغذیه گیاه به خصوص از نظر پتاسیم با مشاوره متخصصین تغذیه گیاهی

- خودداری از کاشت گیاهانی مانند گوجه فرنگی، بادمجان، فلفل و کدوئیان در مجاورت نهالستان ها و داخل باغ های پسته
- کنترل علف های هرز مانند تاجریزی که به شدت به این نماتودها آلوده می شوند
- استفاده از نماتودکش راگبی (گرانول ۱۰٪) در باغ های آلوده به میزان ۱۰ تا ۱۵ گرم به ازای هر متر مربع از سایه انداز درخت در عمق ۱۰ تا ۲۰ سانتی متری خاک در اواخر بهمن و اوایل اسفند
- استفاده از نماتودکش نماکور (گرانول ۱۰٪) به میزان ۱۵ گرم به ازای هر متر مربع از سایه انداز درخت در اواخر بهمن تا اوایل اسفند ماه

۲-۴-۱۸- کنترل پژمردگی ورتیسیلیومی پسته

- خودداری از کاشت گیاهانی مانند پنبه، گوجه فرنگی، بادنجان، فلفل و نیز گیاهان تیره کدوئیان میان درختان پسته

۲-۴-۱۹- کنترل بیماری سرخشکیدگی درختان پسته

- هرس صحیح درختان
- آبیاری مناسب و به موقع درختان پسته
- اصلاح وضعیت خاک و تقویت درختان با تغذیه مناسب
- کنترل سوسک های پوستخوار

۲-۴-۲۰- کنترل لکه برگی های پسته

- هرس شاخه های مجاور زمین
- ازبین بردن علف های هرز
- آبیاری و تغذیه مناسب درختان
- استفاده از سم کاپتان در صورت شدت یافتن بیماری

۲-۴-۲۱- کنترل آلودگی میوه پسته به قارچ های مولد آفلاتوکسین

- هرس مناسب درختان و تربیت درختان تک تنه دارای تاج باز با مشاوره متخصصین باغبانی
- قطع شاخه هایی که در تماس با خاک هستند
- زیر خاک کردن بقایای گیاهی و همچنین پوست سبز پسته به منظور جلوگیری از افزایش جمعیت قارچ های آسپرژیلوس مولد آفلاتوکسین
- تنظیم زمان آبیاری در مرحله داشت به منظور جلوگیری از ترک خوردگی پوست سبز پسته
- تغذیه مناسب درختان با کودهای شیمیایی و آلی به منظور تولید میوه های سالم و بدون ترک خوردگی

۲-۴-۲۲- علف هرز

علف های هرز مهم و مزاحم موجود در باغهای پسته را می توان به دو گروه اصلی کشیده برگها (نظیر مرغ و نی) و پهن برگها (نظیر شیرین بیان، تلخه، خارشتر، جغجه و علف خرس) تقسیم بندی نمود. روشهای مبارزه و کنترل علفهای هرز در باغهای پسته شامل مبارزه مکانیکی با انواع ادوات کشاورزی و مبارزه شیمیائی می باشد. مهمترین علفکش مورد استفاده در باغهای پسته علفکش رانداپ (گلیفوزیت) به میزان ۸ تا ۱۲ در هزار همراه با سولفات آمونیم به نسبت ۱۵ تا ۲۰ در هزار است که بطور عمده برای مبارزه و کنترل علف هرز مرغ در باغهای پسته توصیه و مصرف می گردد.

۳- برداشت :

۳-۱- مدیریت به زراعی

۳-۱-۱- تعیین زمان برداشت پسته:

زمان مناسب برداشت محصول با توجه به نوع پایه و رقم، شرایط آب و هوایی، بافت خاک و دور آبیاری متفاوت می باشد.

این زمان در مناطق مختلف و با توجه به ارقام متفاوت از نیمه شهریورماه تا اوایل آبانماه متفاوت می باشد. بطور کلی زمانی که ۷۰-۸۰٪ پوست رویی میوه ها براحتی از پوست سخت استخوانی آنها جدا می شود، زمان مناسب برداشت می باشد.

تغییر رنگ پوست رویی از سبز به گلی تا ارغوانی قرمز یا کرم رنگ نیز نشانه ای دیگر از زمان رسیدن میوه است. این مرحله همزمان با شکافتن پوست سخت استخوانی (میانی) میوه نیز می باشد.

یکی دیگر از علائم رسیدگی میوه، پوست میانی از حالت شفافیت و رطوبت به خشکی و تیرگی متمایل می شود و چنانچه در این مرحله تغییر رنگی در پوست بیرونی پسته دیده نشود، عموماً دلیل بر سقط جنین و در نتیجه پوکی پسته می باشد. تغییر رنگ محل اتصال دم میوه از رنگ سبز به رنگ زرد یکی دیگر از علائم اولیه رسیدن میوه می باشد که سهولت جدا شدن دانه از خوشه پسته و شل شدن میوه را بدنبال دارد.

مناسب ترین زمان برداشت محصول در فاصله زمانی حدود ۲-۳ هفته پس از شروع رسیدن محصول می باشد که بتوان براحتی پسته را از خوشه و خوشه را از درخت جدا نمود. رسیدن پسته همانند سایر میوه ها معمولاً همزمان و هماهنگ با هم نیست زیرا زمان گلدهی گل آذین ها و گلپای یک خوشه همزمان نیست و میوه های اطراف درخت زودتر می رسند. بنابراین در برداشت یک مرحله ای همه میوه ها در یک وضعیت قرار ندارند.

اکثر پسته های بدون تغییر رنگ، پوک یا دهن بست هستند بطوریکه با محلولپاشی اتفون نیز نمی رسند. با توجه به طول دوره رشد مورد نیاز، محصول هر رقم بایستی در زمان مناسب برداشت گردد و تاخیر برداشت جایز نیست، زیرا خطر حمله حشرات، عوامل قارچی، پرندها، مورچه و لکه دار شدن پوست استخوانی را افزایش می دهد. بارندگی های احتمالی عامل دیگری است که موجب کندی برداشت محصول، تشدید فساد (در زمان حمل و نقل) و سبب آلودگی مغز پسته به آفات و کسین و احتمالاً باعث ایجاد خسارت در اثر وزش تندبادهای بی موقع می گردد.

۳-۱-۲- روشهای برداشت محصول:

پس از رسیدن محصول، برداشت آن بایستی سریعاً انجام گیرد. عملیات برداشت بوسیله نیروی کارگر و با دست انجام می شود زیرا با توجه به شرایط و نحوه کاشت درختان، عدم انجام هرس فرم، عدم وجود یکنواختی در ارقام و سنین درختان، امکان برداشت مکانیزه محصول وجود ندارد.

برای برداشت باید قبل از شروع چیدن محصول، پارچه های مخصوص دو رویه را در زیر درختان پهن کرده، بطوریکه کل سطح زمین زیرپوشش تاج پوشانیده شود. خوشه های میوه با اندکی فشار به طرفین از محل دم خوشه قطع و جدا می گردند و درون پارچه ریخته می شوند.

محصول برداشت شده در محلی مخصوص و مناسب (دارای سایه و کف پوش مناسب) جمع آوری می گردد و بلافاصله درون سبدهای مخصوص ریخته شده و در کوتاهترین زمان ممکن به محل پایانه فرآوری پسته انتقال می یابند.

محصول آماده برداشت دارای رطوبت بالا (حدود ۴۰-۵۰٪) می باشد، بنابراین بایستی سعی شود تا روی زمین نریزد مخصوصاً اگر زمین باغ مرطوب باشد و میوه دارای شکاف روی پوست سبزش باشد، احتمال آلودگی های قارچی افزایش می یابد.

برداشت مکانیزه محصول نیز در باغات استاندارد امکان پذیر می باشد که معمولاً این عملیات در سال های پربار انجام می شود. نحوه برداشت ماشین های مکانیزه بصورت لرزشی (تکان دادن) می باشد.

۳-۱-۳- حمل پسته به پایانه:

در فاصله زمانی بین برداشت تا زمان پوست گیری و آماده سازی محصول برای خشک کردن، تنفس دانه ها موجب گرم شدن توده محصول بخصوص در مرکز آن می شود. چون رطوبت نسبی میوه بسیار بالا است، شرایط برای رشد و تکثیر قارچ ها، بسیار مساعدتر از محیط باغ خواهد بود. علاوه بر این، مکانیزم دفاعی محصول نیز در مقابل رشد قارچ ها غیر فعال شده و باعث بالا رفتن سریع جمعیت قارچ هایی می شود که می توانند در مراحل بعدی باعث فساد شوند. در زمان بارگیری و حمل، محصول چیده شده باید دور از تابش مستقیم نور آفتاب قرار گیرد.

در واقع، پسته تازه یک موجود زنده است که تنفس می کند. با توجه به این که عمل تنفس، یک عمل شیمیایی گرمازا است، در صورت عدم خروج گرمای به وجود آمده، درجه حرارت بالا می رود و به دنبال آن آب موجود در پوست پسته تبخیر می شود. این امر موجب بالا رفتن رطوبت محیط و در نتیجه ایجاد شرایط مناسب برای رشد قارچ می باشد. پدیده تابش، عامل دیگری است که در اثر انباشته شدن پسته ها به روی هم موجب بالا رفتن دمای توده پسته می شود. به این ترتیب که چون پسته های انبار شده در برابر تابش مستقیم و یا غیر مستقیم نور خورشید قرار می گیرند، سطح توده پسته گرم می شود و در اثر اختلاف دما بین پسته های بالایی و داخلی، حرارت به سطح زیرین منتقل می شود. با بالا رفتن درجه حرارت، رطوبت پوست سبز تبخیر شده و به علت عدم خروج هوای اطراف پسته ها، رطوبت نسبی محیط اطراف پسته بالا رفته و شرایط برای رشد قارچ آسپرژیلوس و تولید سم فراهم می شود. اثرات زیان آور حرارت بالا در زمان طولانی حمل می تواند به وسیله حمل پسته در تریلرهایی با دیواره مشبک، تریلرهایی با دیواره یکپارچه که دارای لوله های هواکش باشند یا حمل در سیلوهای دارای پالت که بادخور داشته باشند کاهش یابد. اگر ظرفیت فرآوری محدود باشد دو راهبرد را می توان اجرا کرد:

الف) - حق تقدم فرآوری به پسته های دارای درجه حرارت بالاتر داده شود.

ب)- محموله های با دمای بالا که نمی توانند فرآوری شوند با حرکت دادن در بزرگراه ها خنک نگه داشته شوند. تأخیر در انتقال پسته های چیده شده و انباشتن طولانی آنها باعث خروج مواد رنگی از سلولهای آسیب دیده پوست رویی پسته و بد رنگی پوست استخوانی و ایجاد شرایط مناسب برای رشد و فعالیت قارچ ها و کاهش کیفیت آن می گردد. میزان بدرنگی پوست استخوانی بعد از برداشت، با طول مدت حمل و نقل، مدت زمان نگهداری پسته قبل از پوست گیری، درصد پوست های شکاف خورده، افزایش دما و تأخیر در پوست گیری ارتباط مستقیم دارد. پسته های با کیفیت خوب و پوست نرم رویی سالم را می توان حداکثر تا ۴۸ ساعت در درجه حرارت معمولی بدون تغییر رنگ در پوست نرم رویی و افزایش در رنگ پوست استخوانی نگهداری کرد. بد رنگی در پسته هایی که پوست نرم رویی آنها شکاف خورده، بعد از ۸ ساعت در دمای ۴۰ درجه و یا ۲۴ ساعت در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد قابل مشاهده است. چنانچه انتقال سریع محصول برداشت شده به محل پوست گیری مقدور نباشد، عملی ترین راه برای پایین آوردن دما، تهویه محصول برداشت شده است.

با توجه به موارد یاد شده چنانچه امکان تهویه پسته تازه انباشته شده وجود داشته باشد، آن را می توان تا ۴۸ ساعت نگهداری کرد. در غیر این صورت باید پسته تازه را با توجه به شرایط نگهداری حداکثر در مدت ۲۴ ساعت فرآوری کرد.

۳-۱-۴- دریافت پسته تر:

محل تخلیه محصول در مرکز فرآوری باید دارای سایبان بوده و محصول تخلیه شده بسرعت وارد مراحل فرآوری شود. گاهی مواقع ممکن است که شروع فرآوری مدتی طول بکشد. اگر زمان انتظار برای شروع آماده سازی بین ۲۴ تا ۴۸ ساعت باشد عبور هوای محیط از داخل توده محصول جهت خروج گرمای ناشی از تنفس محصول ضروری است. نگهداری محصول بیش از ۴۸ ساعت فقط در انبارهای سرد امکان پذیر است. نگهداری در این انبارها می تواند باعث حفظ کیفیت محصول چیده شده قبل از فرآیند پوست گیری و خشک کردن گردد. با این کار می توان تجهیزات خشک کردن را در مدت طولانی تری مورد استفاده قرار داد. چون وجود شاخ و برگ و مواد خارجی دیگر باعث بالا رفتن حساسیت پسته ها نسبت به فساد قبل از مراحل آماده سازی می گردد. این مواد باید قبل از نگهداری در انبار سرد از محصول جدا شود. پوست گیری پسته هایی که دمای بالاتری دارند و کیفیت پوست رویی آنها پایین است باید در اولویت قرار گیرد.

۳-۱-۵- فرآوری:

۳-۱-۵-۱- پوست گیری:

اولین مرحله فرآوری پسته در پایانه، پوست گیری می باشد. از آنجا که این عمل خیلی سریع انجام می شود، نقشی در کاهش یا افزایش آلودگی به قارچ ها ندارد، ولی صدمات مکانیکی که در حین پوست گیری به محصول وارد می شود، می تواند حساسیت آن را برای گسترش فساد در مراحل خشک کردن و نگهداری در انبار زیاد کند.

۳-۱-۵-۲- شستشو و تمیز کردن:

پس از پوست گیری، محصول باید شسته و تمیز شود تا پوست استخوانی از بقایای پوست و شیرهای گیاهی خارج شده از پوست نرم رویی که در هنگام پوست گیری به آنها آغشته شده است پاک گردد در غیر این صورت این مواد بسرعت تغییر رنگ داده و باعث کاهش کیفیت محصول و ایجاد لکه در روی آن می شوند. در زمان شستشو و تمیز کردن، با توجه به این که در محصول پوست گیری شده علاوه بر پسته سالم، تعداد زیادی دانه پوک، نارس، خشک شده، آفت زده و آسیب دیده وجود دارند که آلودگی آنها به قارچ ها و آفاتوکسین خیلی زیاد است، باید آنها را جداسازی نمود. هر چه این دانه ها در این مرحله با دقت بیشتری جدا شوند، کاهش بیشتری در مقدار آفاتوکسین محصول نهایی مشاهده می شود.

۳-۱-۵-۳- نم گیر:

در دستگاه نم گیر با کمک هوای داغ، رطوبت پسته کاهش می یابد. در این مرحله با توجه به کوتاه بودن زمان ماندن، خطری از نظر آلودگی به آفاتوکسین ایجاد نمی شود. این دستگاه از مجموعه سینی هایی تشکیل یافته که یک در میان متحرک هستند. سینی ها دارای سوراخ هایی در تمام سطح خود هستند که امکان جریان هوای گرم در آنها وجود دارد.

۳-۱-۵-۴- گوگیر:

در اصطلاح به پسته ای که پوست نرم روئی آن جدا نگردیده و یا بیش از ۲۵ درصد سطح کل پوست سخت را در برگرفته باشد گو گفته می شود. در مرحله گوگیری، پسته های با پوست چسبیده با نیروی اصطکاک جدا می شوند. از آنجا که عملکرد این مرحله بر میزان آلودگی مؤثر می باشد بنابراین عملکرد آن بایستی مورد کنترل و پایش قرار گیرد. در بین گوگیرها که در انواع مختلفی ساخته شده اند، گو گیرهای غلطکی دارای بیشترین کارایی برای جداسازی پسته هایی که به هرعلتی (نارسی، خشکیدگی، زودخندانی و غیره) پوست نشده اند می باشند، ضمن آنکه آسیب مکانیکی هم به محصول وارد نمی کنند.

۳-۱-۵-۵- نوار بازرسی تر:

بازرسی در این مرحله به منظور تکمیل عملکرد گوگیر و جداسازی باقیمانده دانه های گوی خروجی از گوگیر انجام می گیرد و بر تعداد دانه های زودخندان مؤثر می باشد. عواملی چون طول و سرعت نوار بازرسی و تعداد کارگران آموزش دیده و... در عملکرد آن مؤثر می باشد.

۳-۱-۵-۶- خشک کردن:

برای خشک کردن می توان موارد زیر را پیشنهاد نمود:

الف) در خشک کردن آفتابی، پسته ها را برحسب رقم، خندان و ناخندان بودن به طور جداگانه بر روی محوطه های سیمانی یا موزائیکی که به همین منظور ساخته می شود و در اصطلاح محلی میدان گفته می شود پهن کرده و در زیر آفتاب آن را خشک می کنند. باید دقت شود که پسته ها به طور یک لایه روی زمین ریخته شود و از انباشته شدن روی هم جلوگیری به عمل آید. کف محوطه خشک کردن باید از سیمان یا موزائیک و نظایر آن بوده و عاری از خس و

خاشاک و گرد و غبار و مانند آن باشد و دارای شیبی ملایم و مناسب و رو به جنوب باشد و در ضمن محل عبور و مرور افراد نبوده و هیچ نوع حیوانی در آن محل نگهداری نشود. توصیه می‌شود به هنگام بارندگی از پوشش‌های غیر قابل نفوذ به آب از قبیل انواع پلاستیک، نایلون و غیره جهت پوشاندن محصول استفاده نمود. به طور معمول مدت زمان خشک شدن بستگی به شدت تابش آفتاب و درجه حرارت محل داشته و حدود ۳ روز می‌باشد و در این مدت هر چند وقت یکبار باید پسته‌ها را زیر و رو کرد تا همه محصول به طور یکنواخت خشک گردد.

ب) در استفاده از خشک کن نیز باید نکات لازم رعایت شود. با توجه به تغییرات رطوبت تعادلی پسته در رطوبت‌های نسبی مختلف هوا، طراحی خشک کن باید به گونه ای باشد که دستگاه در محدوده دمای ۶۰ تا ۹۰ درجه قابل استفاده و کنترل باشد. همچنین استفاده از دمای ۷۵ درجه سانتی گراد و سرعت هوای ۲ متر بر ثانیه در محاسبات خشک کن مد نظر قرار گیرد. شرایط طراحی باید به گونه ای باشد که دمای هوا در هنگام برخورد به توده پسته ۷۵ درجه و سرعت آن ۲ متر بر ثانیه باشد.

۳-۱-۵-۷- فرآوری پسته خشک

در این مرحله، روی پسته‌های خشک شده، عملیات جدا نمودن پسته‌های خندان از پسته‌های دهان بسته، غربال کردن، گردگیری و بازرسی نهایی انجام می‌شود.

۳-۱-۶- انبار داری:

باید از گذاشتن محصول به صورت مستقیم روی زمین کف انبار خودداری کرد و همواره محصول بر روی بارپا (پالت) گذاشته شود. برای تامین گردش هوا در درون انبار باید فاصله بین سطح بالایی کالای مورد نگهداری و یا بالاترین ردیف بسته‌های محصول و سقف انبار حداقل ۶۰ سانتی متر باشد. عمر نگهداری پسته در انبارها بستگی به مقدار رطوبت آن و دمای انبار دارد. از طرفی تا قبل از بسته بندی در بسته‌های غیر قابل نفوذ به رطوبت و در شرایطی که پسته در انبارهای معمولی قرار دارد، رطوبت آن تحت تأثیر رطوبت هوای انبار قرار داشته و با آن به تعادل می‌رسد. یعنی اگر رطوبت انبار زیاد باشد پسته براحتی رطوبت آن را جذب نموده و پس از رشد قارچ‌ها، مقدار آفلاتوکسین آن افزایش پیدا خواهد کرد.

۳-۱-۷- بسته بندی پسته:

با توجه به این موارد، می‌توان عنوان کرد که نوع بسته بندی به میزان ماندگاری و حجم محصول بستگی دارد. به عنوان مثال برای بسته‌های مصرف کننده می‌توان از سلوفان یا قوطی استفاده کرد که در مدت کوتاهی مصرف می‌شود. اما برای بسته بندی‌های صادراتی که حجم زیاد دارند و تحت شرایط نامساعد مثل رطوبت نسبی و گرمای بالا در مسیر حمل از طریق دریا قرار می‌گیرد، بهترین نوع بسته بندی، استفاده از کیسه‌های پلاستیکی چند لایه (که مقاومت بالایی نسبت به پارگی دارند) و بسته بندی تحت خلا است.

۳-۲- مدیریت آبیاری:

چون رطوبت بالا در باغ در زمان رسیدگی محصول، احتمال آلودگی پسته های زودخندان و ترک خورده را به قارچهای مولد آفلاتوکسین افزایش می دهد لذا بر حسب زودرسی یا دیررسی رقم مورد نظر، سعی می شود آبیاری آخر حداکثر تا ۱۰ روز قبل از برداشت محصول انجام شود تا هم احتمال آلودگی کمتر شده و هم مشکلی در عملیات برداشت ایجاد نگردد. معمولاً ماه مهر با اتمام زمان برداشت همراه است. با توجه به اینکه در این ماه درختان هنوز بیدار هستند، لذا انجام یک نوبت آبیاری درمهرماه جهت حفظ جوانه های سال بعد مفید می باشد. در مناطقی که با شوری آب و خاک مواجه هستند، انجام آبیاریهای زمستانه جهت آبشویی نمکهای تجمع یافته در طول فصل، کاهش خطرات شوری و ذخیره رطوبت در خاک (آبیاری اواخر زمستان) بسیار حائز اهمیت است. پس از عملیات کوددهی در زمستان نیز جهت ایجاد شرایط مناسب برای جذب مواد غذایی از خاک نیز انجام آبیاری الزامی است.

۳-۳- مدیریت آفات و بیماریها

۳-۳-۱- زنبور های مغز خوار پسته

دوگونه زنبور های مغز خوار بنام های زنبور سیاه مغز خوارپسته و طلایی مغز خوارپسته روی پسته خسارت می زنند. لارو این دو آفت از مغز پسته تغذیه می کنند. برای مبارزه با زنبور های مغز خوار پسته موارد ذیل باید رعایت شود: ۱- برداشت کامل محصول ۲- میوه های پوک حاصل از فراوری نزدیک باغها نگهداری نشوند. ۴- میوه های آلوده به مناطق غیر آلوده برای فراوری و انبارداری حمل نشود. ۴- جمع آوری و سوزاندن میوه های باقیمانده روی درختان و روی زمین در فصل زمستان

۳-۳-۲- شب پره خرنوب

خسارت این آفت از باغ شروع شده و در انبار های پسته نیز خسارت وارد می کنند. به منظور مبارزه با این آفت حذف میربانه های واسط در باغ های پسته، برداشت به موقع محصول و مدیریت و بهداشت انبار ها توصیه می شوند.

۳-۳-۳- شب پره هندی

این آفت در انبار های پسته با تغذیه از مغز پسته باعث خسارت کیفی و کمی می شوند. برای مبارزه و پیشگیری از خسارت این آفت باید مدیریت و بهداشت انبار ها رعایت شود و در صورت مشاهده آلودگی می توان از سموم تدخینی از جمله متیل بروماید و فستوکسین استفاده نمود..

۳-۳-۴- کنترل آلودگی میوه پسته به قارچ های مولد آفلاتوکسین

- خودداری از آبیاری در زمان برداشت به منظور جلوگیری از بالارفتن رطوبت در باغ
- برداشت میوه در زمان مناسب به منظور کمتر شدن ترک خوردگی پوست سبز پسته و کاهش آلودگی میوه به قارچ های مولد آفلاتوکسین
- خودداری از زخمی شدن میوه های پسته در هنگام برداشت

- خودداری از مخلوط نمودن پسته های ریخته شده روی زمین با پسته های چیده شده از درخت
- کاهش زمان میان چیدن پسته و انتقال آن به ترمینال ضبط پسته
- خودداری از انباشتن میوه های پسته به مدت طولانی
- تنظیم مقدار حجم پسته های ورودی به ترمینال به منظور انجام هر چه سریعتر عملیات پوست گیری، شستشو و خشک کردن
- خودداری از مخلوط کردن پسته های روآبی که معمولاً دارای آفلاتوکسین بیشتری هستند با پسته های زیر آبی
- عدم استفاده مجدد از آب حاصل از شستشوی پسته ها در ترمینال که آلوده به میزان زیادی اسپور قارچ های مولد آفلاتوکسین می باشند
- جدا نمودن پسته های بدشکل، لکه دار و ریز که معمولاً دارای مقادیر بالاتری از آفلاتوکسین هستند
- خشک نمودن پسته تاحدی که رطوبت آنها حدود ۶٪ باشد
- تنظیم رطوبت و حرارت انبارهای نگهداری پسته در حد استاندارد
- مبارزه با آفات انباری