

پستہ: از تولید تا مصرف

نویسندگان (به ترتیب حروف الفباء):

علی اسماعیل پور، سید یحیی امامی، مهدی بصیرت، علی تاج آبادی پور، امان الہ جوائشاہ،

حسین حکم آبادی، سید جواد حسینی فرد، معصومہ حقڈل، احمد شاکر اردکانی،

رضا صداقت، ناصر صداقتی، امیر حسین محمدی، محمدرضا مہرنژاد، حمید ہاشمی راد

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
..... مقدمه	۸
..... فصل یک	۹
..... ۱- مرحله کاشت	۹
..... ۱-۱- مدیریت به زراعی	۹
..... ۱-۱-۱- شرایط آب و هوایی مورد نیاز	۹
..... ۱-۱-۲- پیاده کردن نقشه باغ	۱۱
..... ۱-۱-۳- تولید و تهیه نهال	۱۳
..... ۱-۱-۴- انتقال نهال و مراقبت از نهال های جوان	۱۵
..... ۱-۱-۵- فاصله کاشت (تراکم درخت در واحد سطح)	۱۶
..... ۱-۱-۶- هرس فرم	۱۶
..... ۱-۱-۷- پیوند	۱۸
..... ۲-۱- کلیات مربوط به باغبانی	۲۱
..... فصل دوم	۲۷
..... ۲- مرحله داشت	۲۷
..... ۱-۲- مدیریت به زراعی	۲۷
..... ۱-۲-۱- هرس درختان بارور پسته	۲۷
..... ۱-۲-۲- تشکیل میوه	۲۹
..... ۱-۲-۳- نسبت مناسب تعداد درختان نر به ماده	۳۰
..... ۱-۲-۴- همزمانی گلدهی درختان نر و ماده	۳۰
..... ۱-۲-۵- خصوصیات مطلوب ارقام نر پسته جهت گرده دهی	۳۰
..... ۱-۲-۶- گرده افشانی مصنوعی	۳۱
..... ۲-۲- مدیریت آبیاری	۳۲
..... ۲-۲-۱- مدیریت تغذیه	۳۸
..... ۱-۲-۲- شناسایی خاک	۳۸
..... ۲-۲-۳- خاک مناسب پسته	۳۸
..... ۲-۲-۴- شناسایی محدودیت های خاک و راهکارهای رفع آنها	۳۸
..... ۲-۲-۵- تسطیح اراضی	۵۰
..... ۲-۲-۶- مدیریت آبیاری، تغذیه، آفات، بیماریها و علف های هرز	۵۲
..... ۱-۲-۳- مدیریت آبیاری	۵۲
..... ۲-۲-۲- مدیریت تغذیه	۵۳
..... ۲-۲-۳- مدیریت آفات	۶۳
..... ۲-۲-۴- مدیریت بیماری ها	۷۵

- ۵-۴-۲- آلودگی میوه پسته به قارچ های مولد آفلاتوکسین ۸۹
- ۶-۴-۲- مدیریت علف های هرز ۹۰
- ۳- برداشت ۹۳
- ۱-۳- مدیریت به زراعی ۹۳
- ۱-۱-۳- تعیین زمان برداشت پسته ۹۳
- ۲-۱-۳- روش های برداشت محصول ۹۳
- ۲-۳- مدیریت آبیاری ۹۳
- ۳-۳- مدیریت بیماریها و علف های هرز ۹۵
- ۱-۳-۳- مدیریت بیماریها ۹۵
- ۲-۱-۳-۳- بیماری سرخشکیدگی درختان پسته ۹۵
- ۳-۱-۳-۳- آلودگی میوه پسته به قارچ های مولد آفلاتوکسین ۹۵
- ۴- پس از برداشت ۹۶
- ۱-۳- پیش نیاز ها ۹۶
- ۲-۳- حمل پسته به پایانه ۹۷
- ۳-۳- دریافت پسته تر در پایانه فرآوری ۹۸
- ۴-۳- فرآوری پسته تر ۹۹
- ۱-۴-۳- پوست گیری ۹۹
- ۲-۴-۳- شستشو و تمیز کردن ۹۹
- ۳-۴-۳- نم گیر ۱۰۰
- ۴-۴-۳- گوگیر ۱۰۰
- ۵-۴-۳- نوار بازرسی تر ۱۰۱
- ۶-۴-۳- خشک کردن ۱۰۱
- ۵-۴- فرآوری پسته خشک ۱۰۲
- ۶-۴- انبارداری ۱۰۲
- ۷-۴- بسته بندی پسته ۱۰۲
- ۸-۴- تبدیل و صنایع تبدیلی و تکمیلی ۱۰۳
- ۱-۸-۴- خمیر پسته ۱۰۳
- ۲-۸-۴- حلزای پسته ۱۰۳
- ۳-۸-۴- بستنی پسته ۱۰۳

- ۴-۸-۴- باقلوای پسته ۱۰۳
- ۴-۸-۵- شکلات پسته ۱۰۳
- ۴-۸-۶- شیر پسته ۱۰۳
- ۴-۹- بررسی قوانین و مقررات در زمینه پس از برداشت پسته ۱۰۳
- ۴-۱۰- راهکارهای کاهش ضایعات متناسب با روش های برداشت و نگهداری ۱۰۳
- ۴-۱۰-۱- کاربرد های ضایعات پسته ۱۰۳
- ۵- ملاحظات اقتصادی- اجتماعی در مراحل مختلف تولید و پس از آن ۱۰۷
- ۵-۱- مهمترین مسائلی که یک تولید کننده کشاورزی با آنها روبروست ۱۰۷
- ۵-۲- شرایط اقتصادی اجتماعی پسته کاران و نظام تولید در مناطق پسته کاری ۱۰۸
- ۵-۳- اولویت بندی اهداف تحقیقاتی حوزه مسائل اقتصادی- اجتماعی صنعت پسته ۱۰۹
- ۵-۳- مدیریت مزرعه ۱۱۰
- ۵-۵- مدیریت واحد کشاورزی و تصمیم گیری ۱۱۱
- ۵-۶- مدیریت و قبول خطر: ۱۱۱
- ۵-۷- مدیریت محصولات کشاورزی ۱۱۱
- ۵-۸- تعریف و موارد کاربرد برنامه و بودجه بندی ۱۱۳
- ۵-۹- انواع روش های برنامه ریزی ۱۱۳
- ۵-۹-۱- بودجه بندی جزئی ۱۱۳
- ۵-۹-۲- بودجه کلی مزرعه ۱۱۴
- ۵-۱۰- برنامه ریزی خطی و کاربرد آن ۱۱۵
- ۵-۱۱- اندازه واحد کشاورزی ۱۱۵
- ۵-۱۲- رابطه اندازه واحد کشاورزی و هزینه تولید ۱۱۵
- ۵-۱۳- علل اقتصادی صرفه واحدهای بزرگ ۱۱۶
- ۵-۱۴- عوامل مؤثر بر اندازه مطلوب کشاورزی ۱۱۶
- ۵-۱۵- معیارهای کارائی واحدهای کشاورزی ۱۱۷
- ۵-۱۵-۱- اندازه واحد کشاورزی ۱۱۷
- ۵-۱۵-۲- کارائی در تولید محصولات زراعی ۱۱۸
- ۵-۱۵-۳- کارائی نیروی کار ۱۱۹

۱۲۰	۵-۱۵-۳- کارائی ماشین آلات
۱۲۰	۵-۱۵-۵- نسبت های هزینه
۱۲۱	۵-۱۵-۶- نسبت های سرمایه
۱۲۱	۵-۱۵-۷- نسبت های درآمد
۱۲۱	۶- بازار پسته
۱۲۳	فهرست منابع

نام کتاب: پسته: از تولید تا مصرف

نویسندگان (به ترتیب حروف الفبا): علی اسماعیل پور، سید یحیی امامی، مهدی بصیرت، علی تاج آبادی پور، امان اله جوانشاه، حسین حکم آبادی، سید جواد حسینی فرد، معصومه حق‌دل، احمد شاکر اردکانی، رضا صداقت، ناصر صداقتی، امیر حسین محمدی، محمدرضا مهرنژاد، حمید هاشمی راد

تدوین: احمد شاکر اردکانی

ناشر: مؤسسه تحقیقات پسته کشور

ویراستار علمی: امیر حسین محمدی

چاپ اول: زمستان ۱۳۹۵

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

شابک:

آدرس: رفسنجان، میدان شهید حسینی، مؤسسه تحقیقات پسته کشور

صندوق پستی: ۷۷۱۷۵-۳۳۵

آدرس الکترونیک: www.pri.ir

مسئولیت درستی مطالب با نویسندگان است.

پیش گفتار

تاکنون کتاب های مختلفی در زمینه گیاه با ارزش پسته نگاشته شده است و هر یک به نوبه خود در بالا بردن سطح دانش کاربران مؤثر بوده است؛ ولی کتابی جامع که شامل مباحثی در همه زمینه علمی پسته باشد و نیازمندی های کارشناسان، باغداران و علاقمندان در این زمینه را برطرف نماید، تاکنون منتشر نشده است. در جهت نگارش و تدوین این کتاب، کوشش فراوان بعمل آمده است و در این راه از کتاب ها، مقالات و تازه ترین یافته های پژوهشی تا حد امکان استفاده شده است تا مجموعه ای کامل در زمینه تولید و فرآوری پسته فراهم گردد.

مطالب کتاب پسته: از تولید تا مصرف در زمینه های مختلف کاشت، داشت، برداشت، پس از برداشت و ملاحظات اقتصادی-اجتماعی پسته تنظیم گردیده است. امید است که این مجموعه بتواند در رفع نیاز دانشجویان، کارشناسان، باغداران، صاحبان صنایع و علاقه مندان کمک نماید و آنها را در جهت کسب اطلاعات بیشتر یاری نماید. بدیهی است که کتاب حاضر خالی از اشکال نیست و رهنمودهای دانش پژوهان می تواند در بارورتر نمودن آن کمک شایانی بنماید.

احمد شاکر اردکانی

زمستان ۱۳۹۵

مقدمه

پسته یکی از مهمترین محصولات کشاورزی کشور است که از جنبه های مختلف اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و غیره اهمیت فوق العاده ای دارد. ارزش تولید این محصول گرانبها و بی نظیر حدود ۱۰ درصد از درآمدهای غیر نفتی کشور می باشد و جمعیتی بیش از یک میلیون نفر در حرفه های مربوط به تولید این محصول بکار اشتغال دارند. پسته به عنوان آخرین محصول کشاورزی قابل کشت در بیشتر مناطق پسته خیز ایران، نقش اولین کالای کشاورزی صادراتی را ایفا می نماید 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 در نتیجه مهاجرت افراد و بیکاری را در بر خواهد داشت. مشکلات مربوط به شوری و کم آبی حاشیه کویر از یک سو و خشکسالیهای اخیر توام 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. بنابراین تلاش در جهت حفظ این محصول که تنها با تکیه بر تحقیقات امکان پذیر است، نه تنها منافع اقتصادی حاصل از کشت آن را به دنبال دارد بلکه مزایای ناشی از کویر زدایی را نیز به همراه دارد. لذا مطالعاتی که در راستای حفظ این محصول صورت می گیرد شامل روش های افزایش بازده آبیاری، یافتن گونه های مقاوم به شوری و خشکی، یافتن گزینه های جدید تأمین آب و غیره می تواند از بازده اقتصادی بسیار بالایی برخوردار باشد.

ویژگی تولید محصول پسته به عنوان 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، روش های مبارزه با آفات و بیماری ها، روش های مناسب آبیاری و تغذیه درختان پسته و ابداع روش های مقابله با عوامل نامساعد محیطی مانند سرمازدگی، گرمزدگی، روش های جدید به زراعی 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 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 اهمیت در خور توجهی دارد. این مسأله 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 مسأله ضرورت تحقیقات در حوزه فرآوری، بسته بندی، انبارداری، صنایع تبدیلی و تکمیلی و بازاریابی پسته را آشکارتر می سازد.

با توجه به مسائل مطرح شده در ادامه حاصل تحقیقات و تجربیات محققین موسسه تحقیقات پسته کشور و سایر واحد های تحقیقاتی، آورده شده است. امید است این راهکارها ابزاری مناسبی برای بخش های اجرایی در جهت افزایش عملکرد محصول پسته و افزایش بهره وری صنعت پسته را سبب گردد.

فصل یک

کاشت پسته

علی اسماعیل پور، علی تاج آبادی پور، حسین حکم آبادی و امان اله جوانشاه

۱- مرحله کاشت

۱-۱- مدیریت به زراعی

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. در زیر عوامل محیطی مورد نیاز درختان پسته مورد بحث قرار می گیرد:

الف- عرض جغرافیایی

به طور کلی درختان پسته در عرض جغرافیایی ۲۲-۲۴ درجه شمالی قرار گرفته اند. اما کشت و پرورش درختان پسته ایران در عرض ۲۷-۲۹ درجه شمالی واقع شده است. عرض جغرافیایی برخی از مناطق پسته کاری ایران به شرح زیر می باشد:

۲۶° ۱۶'	قزوین	۳۰° ۲۴'	رفسنجان
۳۶° ۱۰'	دامغان	۳۰° ۱۷'	کرمان
۲۸° ۱۳'	خاش	۳۰° ۴۸'	زرنند
		۲۹° ۲۷'	سیرجان

ب- ارتفاع از سطح دریا

درختان پسته بیشتر 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 گردد. در زیر ارتفاع از سطح دریا در برخی از مناطق پسته کاری ایران ذکر گردیده است:

۱۲۹۰ متر	قزوین	۱۵۱۰ متر	رفسنجان
۱۱۷۰ متر	دامغان	۱۸۴۵ متر	کرمان
۱۳۱۰ متر	خاش	۱۶۵۵ متر	زرنند
		۱۷۳۵ متر	سیرجان

ج- درجه حرارت

دمای مناسب برای کشت و پرورش درختان پسته در دامنه وسیعی قرار می گیرد، به طوری که دمای ۴۲ درجه سانتی گراد در تابستان و ۲۰- درجه سانتی گراد در زمستان را به خوبی 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 دیر رس 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

برای داشتن حداکثر محصول، میزان رطوبت نسبی در تابستان، بایستی کمتر از ۳۵ درصد باشد، البته وجود مقادیر کمتر رطوبت نسبی در مناطقی که بیماری های قارچی وجود دارد، نیز توصیه شده است. 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 بیماری های قارچی می گردد.

ه- نیاز سرمایی

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 درجه سانتی گراد در طول دوره خواب زمستانی دارند. این تعداد ساعات سرمای مورد نیاز در ارقام مختلف متفاوت می باشد. نیاز سرمایی ارقام پسته حدود ۶۰۰-۱۰۰۰ ساعت متفاوت می باشد. عدم تأمین نیاز سرمایی درختان پسته باعث تاخیر در گلدهی، گلدهی نامنظم، کاهش تعداد برگچه های برگ، تولید برگ های ساده و غیرطبیعی و گلدهی روی شاخه های رشد فصل جاری به صورت انتهایی و جانبی می شود.

و- باد

وجود بادهای ملایم با سرعت حدود ۱۰ کیلومتر در ساعت 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 نهال های جوان تأثیر 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

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 کلانه و ایجاد محیط مساعد برای رشد عوامل قارچی می باشد.

ح- تگرگی

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 مؤثر می باشند. نحوه خسارت تگرگ در درختان پسته شامل موارد زیر می باشد:

- 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

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

جدول ۱-۱- شاخص های اقلیمی مناسب، قابل تحمل و نامناسب پسته

شاخص	واحد	مناسب	قابل تحمل	نامناسب
عرض جغرافیایی	درجه	۲۷-۳۷ درجه شمالی	-	-
ارتفاع از سطح دریا	متر	۹۰۰-۱۸۰۰	۱۸۰۰-۲۲۰۰ و ۲۰۰-۹۰۰	کمتر از ۲۰۰ و بیشتر از ۲۲۰۰
نیاز سرمایی	ساعت	۱۰۰۰ صفر تا ۷ درجه سانتی گراد	۷۰۰	کمتر از ۶۰۰
دمای محیط در فصل رشد	درجه سانتی گراد	۲۵-۳۵	۲۰-۲۴ و ۳۶-۳۲	کمتر از ۲۰ و بیشتر از ۳۲
دمای محیط در زمان گرده افشانی	درجه سانتی گراد	۱۶-۲۲	۱۰-۱۵ و ۲۳-۳۰	کمتر از ۱۰ و بیشتر از ۳۰
رطوبت محیط در فصل رشد	درصد	۲۵-۳۵	۳۶-۶۰	بیشتر از ۶۰
رطوبت محیط در زمان گرده افشانی	درصد	۳۵-۵۰	۲۵-۳۴ و ۵۱-۶۵	بیشتر از ۷۰

۱-۱-۲- پیاده کردن نقشه باغ

پیاده کردن یک طرح دقیق و فنی جهت احداث باغ پسته، سبب صرفه جویی در هزینه های اضافی بعدی، جلوگیری از اتلاف وقت، تولید محصول بیشتر، کاهش هزینه ها و درآمد بیشتر در آینده می شود.

۱-۲-۱-۱- نقشه باغ

نقشه باغ شامل محل ردیف های درختان، فاصله درختان از هم، محل درختان (ماده)، محل کاشت درختان تر، 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.

۱-۲-۱-۲- روش های کاشت

درختان پسته همانند سایر درختان میوه برای رسیدن به حداکثر رشد و تولید بیشترین و مرغوب ترین محصول نیاز به دریافت نور کافی دارند. رعایت فاصله مناسب کاشت باعث استفاده بهینه درختان از نور آفتاب و تسهیل 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 مهم ترین 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، به طوری که هر ۴ درخت روی رئوس 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 نسبت به نقاط سردسیر مناسب تر می باشد.

ب- روش مستطیلی

در این روش فاصله ی درختان در روی ردیف ها از فاصله بین ردیف ها کمتر است، بنابراین احتمال سایه اندازی درختان روی یکدیگر کاهش می یابد و هر درخت از نور بیشتری استفاده می نماید. 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 می باشد. این روش برای مناطق سرد و کم نور مناسب تر می باشد. این روش بهترین طرح مطلوب برای باغات پسته می باشد که امروزه توصیه می شود.

ج- روش مثلثی یا 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 می گیرد. 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 درصد بیشتر از روش مربعی در واحد سطح درخت کاشته می شود. اشکال عمده این روش، اشکال در رفت و آمد ماشین آلات مکانیکی و داشت و سمپاشی و ... می باشد.

۱-۲-۱-۳- فاصله بین ردیف درختان پسته

فاصله بین ردیف درختان ۶ تا ۸ متر می باشد.

۱-۱-۲-۳- 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 گل های درختان نر و درختان ماده با هم باز شوند) زیرا این عمل باعث می شود که تعداد بیشتری از گل های 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 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 درصد 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 خیابان های اصلی استفاده کرد.

۱-۲-۷- محل کاشت درختان بادشکن

در مناطقی که وزش بادهای شدید باعث خسارت به درختان 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.

۱-۳-۱- 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 ۱۰۰-۵۰ 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 جوی های کشت ۱/۵-۱ متر و عمق آنها حدود ۲۰-۳۰ سانتی متر در نظر گرفته و کشت بذور از سطح جوی حدود ۱۰-۵ 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 10×20 یا 30×20 متر استفاده می شود. پس از آماده سازی زمین، کود حیوانی پوسیده (20 تن در هکتار)، ماسه بادی (60 تن در هکتار) و مقداری کود شیمیایی (فسفات آمونیوم به میزان 400 کیلوگرم در هکتار) مورد نیاز می باشد. از اواسط اسفند تا اواسط فروردین ماه، بذور پسته رقم بادامی ریز را به مدت 12 ساعت خیسانده و ضدعفونی می کنند در قطعه مورد نظر ردیف هایی به فواصل $20-30$ سانتی متر ایجاد و بذور روی ردیف ها به فاصله $10-15$ سانتی متری و در عمق $2-3$ سانتی متری کشت می شوند. در این روش برای جلوگیری از خسارت جوندگان (روباه، خرگوش و گراز)، پرندگان (کلاغ و گنجشک) و جلوگیری از تبخیر رطوبت خاک، قرار دادن مقداری خار و خاشاک عاری از بذور 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 $7-10$ روز یک مرتبه و بعد هر $12-10$ روز یک مرتبه انجام شود. ایجاد خزانه شاسی های سیمانی، استفاده از یک لایه غیر قابل نفوذ در عمق $40-30$ 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 مسأله ممکن است میزان تلفات انتقال نهال به 4 تا 30 درصد 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 نهال ها 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 نسبتاً زیادی پیدا کرده و مناسب تر از روش های قبلی می باشد. برای این منظور از کیسه های پلاستیکی سیاه به قطر 10 تا 15 سانتی متر و ارتفاع $25-30$ سانتی متر استفاده می شود. ترکیب خاک گلدان شامل دو پنجم ماسه شیرین + دو پنجم خاک زراعی + یک پنجم کود حیوانی پوسیده می باشد. در این روش ممکن است گلدان ها به صورت آزاد در کنار یکدیگر قرار گیرند و به صورت کرتی در آیند. پس از خیساندن بذور مورد نظر و ضدعفونی آنها دو عدد بذور در عمق 2 تا 3 سانتی متر خاک گلدان قرار گرفته و روی آن با ماسه یا خاک اره پوشانیده می شود. در صورت تولید نهال گلدانی در شاسی یا گلخانه، می توان در پاییز یا اوایل زمستان نیز اقدام به کاشت بذور 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 نهال های جوان

عملیات انتقال نهال از خزانه به زمین اصلی بایستی در فصل رکود انجام شود تا جابجایی و بیرون آوردن ریشه نهال از خاک کمترین شرایط استرس را ایجاد نماید. بر خلاف 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 به طور 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 بیشتر می باشد. یکی از محاسن دیگر نهال های گلدانی عدم وجود محدودیت زمانی جهت انتقال نهال می باشد و در اکثر مواقع سال به غیر از ماه های 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 به درستی 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، 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 گموز می گردد.

ب- استفاده از قیم

در مناطقی که باد می وزد، استفاده از قیم برای نگهداری نهال های اولیه توصیه می شود.

ج- فشردن خاک

پس از کاشت و پر کردن گودال، بایستی خاک اطراف نهال فشرده شود تا مقدار نشست خاک به حداقل ممکن کاهش یابد.

د- آبیاری

بلافاصله پس از کاشت نهال، آبیاری آن لازم است در غیر این صورت درصد گیرایی نهال کاهش می یابد.

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 و نفوذ نور خورشید در داخل تاج را 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 به عنوان درختان فرعی بین درختان اصلی می کارند تا پس از رشد و نمو و باردهی بتدریج یا به طور 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 می گردد.

درخت پسته عموماً جزء درختان کند رشد است و مدتها طول می کشد تا تاج فضای لازم را پر کند. به این دلیل برخی کاشت درختان فرعی را در سال های اولیه انجام می دهند ولی اثرات زیان بار آن بیشتر از بهره آن می باشد.

امروزه اغلب باغها را از ابتدا با تراکمی از درخت می کارند تا بعدها نیازی به کندن درختان اضافی نباشد. در اغلب باغ های جدید پسته فاصله ردیفی درختان ۶ تا ۸ متر و فاصله درختان روی هر ردیف ۳ تا ۴ متر در نظر گرفته می شود (حدود ۳۵۰ تا ۵۶۰ درخت در هکتار به صورت 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

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. همچنین درختان پسته بر حسب پایه (نوع)، اصولاً دارای رشد کم تا متوسط هستند و معمولاً ۷-۵ سال طول می کشد تا هرس فرم مناسب ایجاد و تکمیل گردد. درختان پسته در کالیفرنیا به روش فرم جامی باز تربیت می شوند و در سال های 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 زیر در این خصوص قابل تأمل 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 در 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.

- 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 مؤثر است، را امکان پذیر می نماید.

۱-۶-۲- هرس فرم جامی مرکز باز

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

الف- اولین هرس فرم در فصل خواب

اولین هرس زمستانه شامل حذف پاجوش پایه هایی است که پیوندشان گرفته است. حذف شاخه های بدون رشد روی درختان غیر پیوندی نیز انجام می شود. برای تقویت اسکلت اولیه در حال توسعه، شاخه های حاصل از رشد پیوندک از ارتفاع ۹۰-۱۰۰ سانتی متری سربرداری می شوند. سر برداری در فصل خواب باعث تقویت بیشتر شاخه های جانبی پسته می شود. هرگونه پاجوش و تنه جوش در بالا و پایین پیوندک نیز حذف می شوند. اگر رشد پیوندک کم باشد، بایستی درخت پیوندی از بالای پیوندک و از ارتفاع ۱۰-۷/۵ سانتی متری سربرداری شود تا میزان رشد آنها افزایش یابد. در اوایل فصل بهار که قابلیت انعطاف شاخه ها بیشتر است، پیوندک ها به قیم بسته می شوند. درختان غیر پیوندی اگر رشدشان کم باشد به میزان یک سوم تا یک دوم رشد شاخه سربرداری می شوند. اگر رشد نهال حدود ۲۰-۱۵ سانتی متر باشد، اینگونه نهال ها بایستی جایگزین گردند.

ب- دومین فصل رشد

سر برداری فصل خواب باعث تحریک شاخه های جانبی نزدیک محل هرس می شود که اینها اسکلت اولیه درخت را تشکیل می دهند. 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 می گردد. 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 می شوند.

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 می شوند.

د- سومین، چهارمین و پنجمین فصل رشد

عملیات هرس فرم در طول سال سوم مشابه سال قبل می باشد. شاخه های ثانویه موجود روی درختان در زمستان، شاخه های سوم (ثالث) را بوجود می آورند. شاخه های پر رشد برای رشد مستقیم و ادامه استقرار اسکلت جامی سربرداری می شوند. از این زمان هدف افزایش مجموع اندازه تاج و قطر شاخه ها می باشد.

۵- هرس سومین، چهارمین و پنجمین فصل خواب

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

۱-۱-۷- پیوند

پیوند زدن عبارت است از متصل کردن دو قسمت گیاهی به نحوی که آن دو قسمت، توسط باز زایی در محل اتصال با هم یکی شده و به عنوان گیاهی مستقل به رشد ادامه 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 و هر گاه پیوندک تنها از یک جوانه به انضمام اندکی از پوست و چوب تشکیل شده باشد، آنرا پیوند جوانه می نامند. گاهی قطعه ای از شاخه بین پایه و پیوندک قرار می گیرد که آنرا میان پایه می نامند. بهترین زمان انجام پیوند برای پیوند های شاخه در اواخر زمستان یا اوایل بهار با استفاده از پیوندکی است که در زمان استراحت گیاه گرفته شده و در دمایی نزدیک صفر درجه سانتی گراد انبار شده است و برای پیوند های جوانه از اواسط بهار تا اواخر تابستان که پایه براحتی پوست می دهد، می باشد.

۱-۱-۷-۱- مهم ترین روشهای پیوند درختان پسته

الف- پیوند شکمی (سپری)

یکی از انواع پیوندهای جوانه، پیوند شکمی است. روش کار بدین ترتیب است که در پایه برش عمودی به طول $2/5$ سانتی متر زده می شود. سپس در بالا و عمود بر این برش یک برش افقی به اندازه یک سوم قطر ساقه در پوست ایجاد می شود (به طوری که به شکل T در آید). برای گرفتن پیوندک از گیاه مورد نظر نیز برشی $1/5$ سانتی متری زیر یکی از جوانه ها می زنیم، سپس برش شیب داری 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 بریده تا جفت شود سپس آنرا با نخ پنبه ای یا نوار پلاستیکی ویژه می بندیم و این نوار نباید آنقدر محکم بسته شود که پوست پایه آسیب برساند. افزون بر این هیچگاه روی جوانه نبایستی 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 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

این نوع پیوند، نوع ویژه ای از پیوند وصله ای می باشد که در ایران بکار می رود. 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 می گردد.

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، آنقدر 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 می دهند تا بتوان لوله استوانه ای را باز کرد. در این حالت آنرا پیوند حلقوی می گویند.

ج- پیوند اسکنه ای

این روش از جمله روش های 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 می شود. روش کار بدین ترتیب است که سر پایه را قطع کرده، در طول قطر سطح برش یک شکاف عمودی به طول ۵ سانتی متر ایجاد می کنند و دو پیوندک را که ته آنها به شکل گوه ای بریده شده، در دو طرف آن قرار می دهند به طوری که لایه های زاینده پایه و پیوندک بر روی هم قرار گیرند. محل پیوند و نوک 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 به عنوان پایه ارقام پسته وجود دارد و با توجه به خصوصیات متفاوت هریک از این گونه ها صفات ذیل بایستی مد نظر قرار گیرد تا تولید حداکثر محصول و حداکثر مقاومت نسبت به عوامل محیطی، آفات و بیماری ها 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 می باشند:

- زود رسی یا دیررسی (زمان رسیدن)
- درصد خندانی و میزان خندانی در ارقام مختلف
- درصد پوکی: درصد پوکی ارقام مختلف بین ۵ تا ۴۰ درصد متغیر است. کمترین درصد پوکی مربوط به رقم فندق ۴۸ با ۴/۸ درصد و بیشترین درصد آن مربوط به رقم سیف الدینی با ۳۹/۱ درصد 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 درشت تر 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 می گیرد 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.

۱-۷-۵-عوامل مؤثر 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 مؤثر 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 دارند. دمای مناسب برای فعالیت یافته ها بین ۲۲-۱۳ 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 می شوند، بنابراین 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 هنگامی که تقسیم سلولی فراوانی صورت می گیرد 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 شیر گیاهی و یا شیرابه گیاهی زیادی بیرون بزنند، جوش خوردن به سهولت انجام نمی گیرد.

د- سایر عوامل

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

۱-۶-۷-۱- ریز پیوندی

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

۲-۱- کلیات مربوط به باغبانی

به طور کلی شاخص های اقلیمی مناسب، قابل تحمل و نامناسب پسته در جدول زیر آورده شده است:

جدول ۱-۲- شاخص های اقلیمی مناسب، قابل تحمل و نامناسب پسته

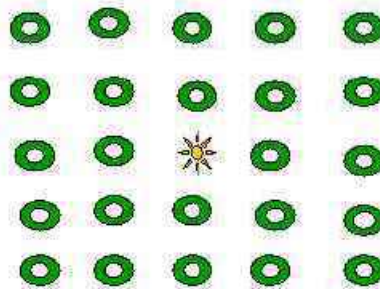
شاخص	واحد	مناسب	قابل تحمل	نامناسب
عرض جغرافیایی	درجه	۲۷-۳۷ درجه شمالی	-	-
ارتفاع از سطح دریا	متر	۹۰۰-۱۸۰۰	۲۰۰-۹۰۰ و ۱۸۰۰-۲۲۰۰	کمتر از ۲۰۰ و بیش از ۲۲۰۰
نیاز سرمایی	ساعت	۱۰۰۰ ساعت بین صفر تا ۷ درجه سانتیگراد	۷۰۰ ساعت	کمتر از ۶۰۰ ساعت
دمای محیط در فصل رشد	درجه سانتیگراد	۲۵-۳۵	۲۰-۲۴ و ۳۶-۴۲	کمتر از ۲۰ و 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

۱-۲-۱- گلدهی و گرده افشانی

درخت پسته دو پایه می باشد، یعنی گل های نر روی یک درخت و گل های ماده روی درخت دیگر قرار دارند. هم درختان نر و هم درختان ماده در تولید پسته نقش دارند. گل آذین نر و ماده پسته دارای صد تا چند صد عدد گل می باشد ولی بطور متوسط حدود ۲۰ عدد دانه پسته در هر خوشه باقی می مانند. در درختان پسته، شکوفایی گل های نر و ماده پسته معمولاً زودتر و یا همزمان با باز شدن جوانه های رویشی می باشد. گلدهی در درختان غیر پیوندی نر معمولاً زودتر از درختان غیر پیوندی ماده پسته صورت می گیرد.

باد انتقال دانه گرده بر روی کلاله مادگی را به عهده دارد. شرط مهم گرده افشانی همزمانی گلدهی درختان نر و ماده پسته می باشد. در گل های ماده پسته در زمانی که کلاله گل ها قابل تشخیص شود درحالی که هنوز خوشه گل حالت بسته ای را دارد، آماده دریافت دانه گرده و تلقیح می باشد. دوره پذیرا بودن دانه گرده معمولاً سه روز طول می کشد، زمانی که رنگ کلاله از سبز کمرنگ به رنگ قرمز کمرنگ و یا صورتی در آمد قدرت پذیرایی دانه گرده را ندارد. در گل های نر زمانی که بساک ها متورم شده و به رنگ زرد تغییر رنگ دهند، زمان آزاد سازی دانه گرده فرا رسیده است.

دورترین فاصله مؤثر جهت گرده افشانی که حداقل یک دانه گرده به هر گل ماده پذیرا برسد، ۲۰ متر می باشد بنابراین قرار گرفتن یک درخت نر در مرکز یک بلوک ۵×۵ درختان ماده تراکم گرده مناسبی را در باغ ایجاد می کند.



شکل ۱-۱- نحوه قرارگرفتن درختان نر در باغ (دایره نشانگر درختان ماده و ستاره نشانگر درخت نر)

در مناطقی که تاکنون پسته کاری صورت نگرفته است و یا امکان پراکتندگی مناسب گرده در اثر شرایط محیطی (رطوبت و باد) کم می باشد، بایستی ردیف بیرونی عمود بر جهت باد غالب در زمان گرده افشانی یک ردیف در ختان نر در نظر گرفته شود.

۱-۲-۲- سال آوری

عدم تولید محصول یکنواخت و یکسان در سال های متوالی را سال آوری می گویند، به عبارتی میزان تولید محصول در یک سال خیلی زیاد و در سال دیگر بسیار کم یا بدون محصول می باشد. شرایط آب و هوایی، پدیده های فیزیولوژیکی گیاه، آفات و بیماری ها و ... می توانند عامل کاهش محصول باشند. دو سال آوری در درختان میوه معمول بوده که یک سال پر بارده توسط یک سال کم بارده دنبال می شود. سال آوری در پسته در نتیجه ریزش جوانه های گل در طی سال پر محصول می باشد که همزمان با رشد مغز میوه ها در تیرماه شروع شده و تا بلوغ میوه ها ادامه می یابد. این مکانیسم غیر معمول فقط در پسته وجود داشته و سبب سال آوری می شود که می تواند به عوامل فیزیولوژیک درونی ارتباط داشته باشد. عوامل آب و هوایی مانند سرمازدگی های اوایل فصل، بادهای گرم و خشک، برطرف نشدن نیاز سرمایی و آفات و بیماری ها هم می توانند در سال آوری پسته نقش داشته باشند.



شکل ۱-۲- سال آوری در اثر ریزش جوانه های گل در شاخه های دارای محصول

۱-۲-۳- مهم ترین عوامل خسارت زای محیطی در باغات پسته

۱-۲-۳-۱- سرمای بهاره

بیشترین خسارت باغات پسته مربوط به این خسارت می باشد که باعث نابودی و سیاه شدن جوانه های گل، از بین بردن خوشه ها و پارگی و چروکیده شدن برگ ها می شود.



شکل ۱-۳- خشک شدن گل ها و سر شاخه ها در اثر سرمای بهاره

۱-۲-۳-۲- خسارت طوفان

باعث ریزش خوشه های میوه ، برگ و شکستن سرشاخه ها رشدهای فصل جاری می گردد.



شکل ۱-۴- از بین رفتن قسمتی از سلول های بافت پوست سبز و پاره گی برگ ها در اثر طوفان شن

۱-۲-۳-۳- بارندگی در زمان گلدهی

بارندگی در زمان گلدهی که باعث اختلال در گرده افشانی و افزایش پوکی می گردد.



شکل ۱-۵- عدم تلقیح گل ها در اثر خسارت باران

۱-۲-۳-۴- عدم تأمین نیاز سرمایی



شکل ۱-۶- ناهماهنگی در باز شدن گل ها و رشد خوشه ها در اثر عدم تأمین نیاز سرمایی

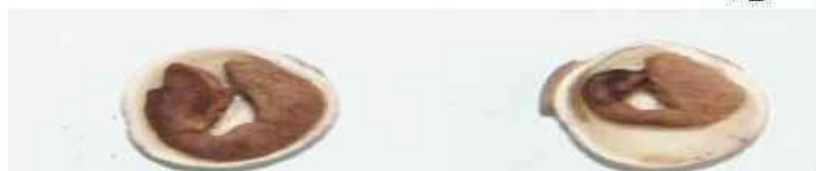
۱-۲-۳-۵- خسارت تگرگ



شکل ۱-۲- خسارت تگرگ و از بین رفتن درختان در اثر خسارت تگرگ

۱-۲-۳-۶- آفتاب سوختگی و گرمادگی در زمان رشد مغز

شدت تابش نور خورشید و افزایش دما بیشتر از حد تحمل گیاه در زمان رشد سریع مغز سبب ایجاد عارضه آفتاب سوختگی روی میوه می گردد. جنین اکثر میوه هایی که دچار آفتاب سوختگی می شوند، سقط شده و این میوه ها به صورت پوک و نیمه مغز در زمان برداشت مشاهده می گردند. ارقام مختلف پسته حساسیت های متفاوتی به عارضه مذکور دارند. در بین ارقام تجاری پسته، ممتاز حساس ترین و رقم اکبری مقاوم ترین رقم به این عارضه می باشد.



شکل ۱-۸- سقط جنین در اثر گرمادگی

۱-۲-۴- هرس پسته

شاخه هایی که دارای قطر کمتری هستند از نظر مواد غذایی ضعیف بوده و خوشه های ضعیفی را تولید می کنند بنابراین، این شاخه ها در اولویت هرس قرار دارند. احتمال آلودگی شاخه های ضعیف به آفت پروانه چوبخوار بیشتر است و با قطع شاخه های آلوده به چوبخوار هم جمعیت آفت کاهش می یابد و هم سلامت درخت بهبود می یابد. شاخه ای که در محل نامناسب درخت قرار دارد بدون توجه به میزان جوانه گل روی آن قطع شود. شاخه هایی که دارای رشد رو به پایین هستند باید هرس شوند. شاخه هایی که مزاحم رشد سایر شاخه ها هستند باید هرس شوند. شاخه هایی که در عملیات سم پاشی، کنترل علف های هرز، کود دهی، شخم و برداشت اختلال ایجاد می کنند باید هرس شوند.

توجه داشته باشید کاهش میزان جوانه های گل در اثر هرس شاخه ها با افزایش پسته در خوشه و اندازه میوه
جبران می شود.
شاخه هایی که دارای رشد عمودی هستند محصول کمی تولید کرده و بیشترین سایه اندازی را دارند، که
باید سربرداری شوند.

فصل دوم

داشت پسته

علی اسماعیل پور، سید یحیی امامی، مهدی بصیرت، علی تاج آبادی پور، امان اله جوانشاه، حسین حکم آبادی، سید جواد حسینی فرد، معصومه حقذل، ناصر صداقتی، امیر حسین محمدی، محمدرضا مهرنژاد، حمید هاشمی راد

۲- مرحله داشت

۱-۲- مدیریت به زراعی

۱-۱-۲- هرس درختان بارور پسته

هرس یکی از عملیات باغبانی است که همراه با سایر عملیات داشت از قبیل آبیاری، کود دهی و تغذیه، کنترل آفات و بیماری ها، تولید میوه بهتر و بیشتری را تأمین 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.

۱-۱-۱-۲- تعریف هرس

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

۱-۱-۲-۲- فواید هرس

- حذف شاخه های خشک، مزاحم، آفت زده، مریض و شکسته جهت حفظ و تأمین سلامتی گیاه
- تولید و حفظ شاخه های میوه دهنده
- کمک به رشد گیاهی و تولید میوه
- 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 زیر زمینی 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- 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. تأثیر هرس پسته مانند تأثیر 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 برگ های 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.

۲-۱-۱-۴- روشهای هرس

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

الف- هرس سر برداری

عبارت است از قطع قسمتی از سر یا انتهایی 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. سر برداری شاخه باعث افزایش شاخه های جانبی، افزایش سطح میوه دهی و کاهش ارتفاع درخت شده که همه بر روی تشکیل جوانه گل تأثیر مثبت دارند. این عملیات بایستی در فصل خواب و برحسب نوع رقم و شرایط آب و خاک با شدت های متفاوتی انجام گیرد. سر برداری شاخه های پر رشد (مخصوص 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 هرس های 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

این روش عبارت است از بیخ بر کردن شاخه از انتهایی 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 تأثیر زیادی در تقویت و تحریک رشد رویشی جانبی مثل هرس سر برداری ندارد.

معمولاً به منظور کاهش سال آوری، تعداد شاخه های میوه دهنده پسته را قبل از سال پربار به حدود نصف تا دو سوم 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 پاجوش ها 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 اندام ها رقابت می نمایند.

۲-۱-۱-۵- 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 به صورت سالیانه الزامی است.

۲-۱-۱-۶- روشهای هرس

الف- هرس دستی

-گران قیمت است.

-زمان بر و کند است.

-قدرت انتخاب شاخه توسط کارگر ماهر وجود دارد.

ب- هرس مکانیکی

-سریع تر 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- تشکیل میوه

درصد گل هایی که به میوه تبدیل می شوند از سالی به سال دیگر فرق می کند و حدود ۱۰ درصد 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 (تخمندان) 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 بدون مغز (پارتوکارپ) 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، ب راحتی نمی افتند. درصد میوه های پوک در سال های کم بار بیشتر از سال های پر بار می باشد درصد پوکی تحت تأثیر 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 بور بر روی تکامل رشد لوله گرده مؤثر بوده و می تواند میزان پوکی محصول را تحت تأثیر قرار دهد. آبیاری ناکافی میزان پوکی را بیشتر از خندان شدن میوه تحت تأثیر قرار می دهد و زمان کمبود آب در این خصوص اهمیت دارد.

۲-۱-۳- نسبت مناسب تعداد درختان نر به ماده

چنانکه گفته شد پسته از جمله درختان دو پایه ای است که گل های 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 تأثیر قرار گیرد. نسبت های زیر در مورد پسته 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 درصد درختان باغ را درخت نر تشکیل می دهند.

- 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.

۲-۱-۴- همزمانی 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 گردد. انتخاب ارقام گرده دهنده ای که ضمن گلدهی مطلوب دارای دوره گلدهی طولانی تری می باشند، باعث تأمین 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 بتوانند گرده مورد نیاز را تأمین 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.

۲-۱-۵- خصوصیات مطلوب ارقام نر پسته جهت گرده دهی

- 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 به طور متوسط مقدار گرده تولیدی در هر خوشه گل در حدود ۱۷۳ میلی گرم می باشد).
- بالا بودن پتانسیل تولید محصول
- بالا بودن میزان جوانه زنی دانه گرده (درصد جوانه زنی گرده ۹۵-۶۱ درصد در ارقام و فنوتیپ های مختلف متفاوت است).
- بالا بودن قدرت زنده ماندن گرده

۲-۱-۶- گرده افشانی مصنوعی

گل های نر و ماده پسته روی درختان جداگانه قرار دارند و برای انجام گرده افشانی خوب گل های درختان نر بایستی گرده هایشان را وقتی که گل های درختان ماده پذیرا هستند آزاد نمایند و این مسأله 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 متقل گردند.

۲-۱-۶-۱- 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، پودر آگار، سبوس یا آرد به آن اضافه کرد تا حجم بیشتری به دست آید. مخلوط حاصل بایستی کاملاً بهم خورده تا مخلوط گردد.

۲-۱-۶-۲- گرده افشانی مصنوعی

گرده های آماده شده بایستی در زمان مناسب (زمان پذیرایی گل ماده) روی گل های 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، روش های 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 ریز 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

در سال های اخیر به دلیل رشد جمعیت و تقاضای بیشتر برای غذا و عدم استفاده بهینه از آب، بسیاری از آبخوان هایی که به طور مستقیم در تأمین مواد غذایی دخالت داشته اند، در اثر استفاده بیش از حد کشاورزان دچار افت شدید سطح آب شده اند و به عنوان نمونه برای بعضی از حوضه های آبریز بحرانی در کشور نظیر استان کرمان، افت سطح آب زیرزمینی تا میزان یک متر در سال نیز می رسد. بر اساس اطلاعات به دست آمده در طرح توسعه موزون کشت پسته در مؤسسه تحقیقات پسته کشور، در مناطق مختلف پسته کاری استان کرمان، به طور متوسط سالانه در یک هکتار باغ پسته در سیستم آبیاری سطحی (غرقابی)، حدود ۸۶۴۲ متر مکعب آب به مصرف می رسد. یعنی با توجه به میانگین عملکرد حدود ۸۴۰ کیلوگرم در هکتار، برای تولید یک کیلوگرم پسته، حدود ۱۰۳۹۰ لیتر آب مصرف می گردد. متأسفانه علاوه بر کاهش حجمی آب سفره های زیرزمینی بتدریج کیفیت آب نیز در این سفره ها به شدت تنزل یافته است. این در صورتی است که در حال حاضر، بیش از ۹۰ درصد اراضی قاریاب استان، با سیستم آبیاری سطحی، آبیاری می شود. لذا بر کسی پوشیده نیست که ترویج دانش و فرهنگ صرفه جویی و استفاده بهینه از آب باید یکی از الزامات و محورهای اصلی برنامه ریزی در جوامع کشورهای خشک و نیمه خشک 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.

مقاوم بودن درختان پسته به این معنی نیست که آنها جهت تولید محصول اقتصادی و مناسب نیاز به آب کمی دارند. در مقابل، مشخص شده است 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 بر روی 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.

هدف اصلی از مدیریت آبیاری تأمین مقدار مناسب آب برای درختان در زمان لازم می باشد. برنامه ریزی مناسب آبیاری این اطمینان را به ما می دهد که یک مقدار کافی از رطوبت خاک در طول فصل جهت رشد درختان برقرار باشد.

۲-۲-۱- آماده سازی بستر مناسب کاشت نهال پسته (طراحی سیستم آبیاری)

قبل از احداث باغ، بررسی فاکتورهای آبی - خاکی بسیار حائز اهمیت است. این کار با انجام آزمایش آب و خاک جهت بررسی وضعیت کیفی آن ها، 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.

حفر پروفیلی به عمق ۲ متر و ابعاد 0.8×1.5 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 آنجائی که این لایه سبب عدم نفوذ آب به لایه های زیرین شده و از طرفی تجمع نمک ها را در دراز مدت به همراه خواهد داشت، حتماً باید توسط ادوات کشاورزی این لایه شکسته شود. در خاک های 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 زمین های 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 صورتی که سیستم آبیاری سطحی (غرقابی) مورد نظر است باید شیب نهایی آن به کمتر از 0.1 درصد در خاک های سنگین و 0.5 درصد در خاک های سبک، رسانده شود تا یک نواختی آبیاری بالا رود. چنان چه 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 صورتی که آب و خاک شور باشد حتماً باید نهال خزانه ای کاشته شود و در هنگام انتقال آنها به زمین از ابتدا جوی هایی به عرض حدود $2-1.5$ متر ایجاد کرده و نهال ها در وسط جوی ها 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.

از جمله نکات مهم دیگر در بحث مدیریت آبیاری سطحی (غرقابی) که باید در هنگام احداث باغ به آن توجه کرد، انتخاب طول مناسب نوارهای آبیاری با توجه به نوع خاک است. جهت کاهش هدر رفت آب به صورت نفوذ عمقی و افزایش یکنواختی پخش آب، طول نوارها در خاک های سبک حداکثر 50 متر و در خاک های سنگین تا 100 متر در نظر گرفته شود.

۲-۲-۲- نیاز آبی درختان پسته

نیاز آبی درختان بارور پسته در هشت ماه فصل رشد (از ابتدای فروردین تا پایان آبان)، در مناطق مختلف پسته کاری کشور، در روش آبیاری سطحی (غرقابی) رایج در منطقه که در آن کل سطح باغ خیس شود،

معادل حجم آب ۷۵۰۰-۷۰۰۰ متر مکعب در هکتار می‌باشد در حالتی که آبیاری سطحی به صورت کاهش عرض نوار اجرا شده باشد، بر حسب درصد سطح خیس شده باغ، این حجم آب، تعدیل خواهد شد. میزان مقادیر نیاز آبی نهال پسته تا رسیدن به مرحله باروری، بر حسب سن گیاه، با استفاده از جدول ۱-۲ اصلاح می‌گردد. به طور مثال میزان نیاز آبی یک نهال از زمان کاشت تا ۳ سالگی ۰/۴ یا به عبارتی ۴۰ درصد یک درخت بارور در شرایط مشابه می‌باشد.

جدول ۱-۲- ضرایب اصلاحی نیاز آبی بر حسب سن گیاه پسته

سن گیاه	ضریب کاهش
از کاشت تا ۳ سالگی	۰/۴
از ۳ سالگی تا ۶ سالگی	۰/۷
از ۶ سالگی تا ۹ سالگی	۰/۹
بیش از ۹ سالگی	۱

نیاز آبی درختان پسته در روش های آبیاری موضعی بابلر، قطره‌ای سطحی و زیرسطحی، بسته به شرایط آب و هوایی و شوری آب مناطق مختلف پسته‌کاری کشور، به ترتیب در حدود، ۷۰-۶۰، ۶۰-۵۰ و ۵۰-۴۰ درصد نیاز آبی در روش آبیاری سطحی می‌باشد. به عنوان مثال، نیاز آبی درختان بارور پسته در مناطق پسته‌کاری رفسنجان، در این سه روش آبیاری، به ترتیب حدود ۵۰۰۰، ۴۰۰۰ و ۳۵۰۰ متر مکعب در هکتار، در طول فصل رشد می‌باشد.

۲-۲-۳- تناسب سطح زیر کشت با مقدار آب در دسترس جهت احداث باغ

با توجه به وضعیت منابع آبی هر منطقه و روند تغییرات آن در طی ده سال گذشته، می‌توان سطح زیر کشت بهینه را برای سیستم‌های آبیاری سطحی، بابلر و قطره‌ای (سطحی و زیرسطحی) به ترتیب در حدود ۲، ۳، ۴ و ۵ هکتار در نظر گرفت.

۲-۲-۴- دور آبیاری مناسب درختان پسته

انتخاب دور آبیاری درختان پسته به عواملی نظیر بافت خاک، میزان تبخیر و تعرق، شوری آب و خاک، روش آبیاری، سن درخت و میزان آب در دسترس بستگی دارد. ولی به طور کلی جدول ۲-۲ جهت انتخاب دور مناسب آبیاری، با توجه به مهمترین عوامل تأثیرگذار فوق الذکر، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

جدول ۲-۲- دور آبیاری مناسب درختان پسته

عوامل مؤثر						دور آبیاری بهینه (روز)	
سن گیاه		از کاشت تا ۳ سالگی		از ۳ تا ۹ سالگی		از ۹ سالگی به بعد	
پافت خاک		شنی	رسی	شنی	رسی	شنی	رسی
روش آبیاری	سطحی	۷	۱۰	۱۵	۲۰	۳۰	۴۰
	بابلر	۷	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۵
	قطره‌ای سطحی	۱	۳	۷	۱۰	۱۰	۱۵
	قطره‌ای زیرسطحی	۱	۳	۱۰	۱۵	۱۵	۲۰

۲-۲-۵- سیستم‌های آبیاری مورد استفاده در باغ‌های پسته

رایج‌ترین سیستم‌های آبیاری مورد استفاده در باغ‌های پسته عبارتند از:

– آبیاری سطحی (غرقابی)

– آبیاری بابلر

– آبیاری قطره‌ای سطحی و زیرسطحی

بیش از ۹۰ درصد باغ‌های پسته استان کرمان، تحت پوشش سیستم آبیاری سطحی (غرقابی) قرار دارند و سیستم‌های آبیاری قطره‌ای سطحی، زیرسطحی (غالباً در شهرستان سیرجان) و بابلر، به ترتیب در رده‌های بعدی قرار دارند.

انتخاب نوع سیستم آبیاری بستگی کامل به شرایط آب-خاکی باغ مورد نظر دارد و نمی‌توان یک نسخه واحدی را برای تمام باغ‌ها تجویز نمود. ولی به طور کلی می‌توان نکات ذیل را در بحث انتخاب سیستم آبیاری بهینه برای باغ‌های پسته بیان نمود:

– در خاک‌های سنگین به هیچ عنوان نباید از سیستم‌های آبیاری تحت فشار (به خصوص قطره‌ای)، استفاده نمود. چرا که مشکلات تجمع املاح و شوری، به مرور باعث خشک شدن درختان می‌شود.

– در آب‌های با شوری بیش از ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر، مخصوصاً اگر بی‌کربنات آب بیش از ۲/۵ میلی‌اکی‌والان بر لیتر باشد، استفاده از سیستم‌های آبیاری تحت فشار جایز نیست. استفاده از سیستم‌های تحت فشار در چنین شرایطی، علاوه بر ایجاد مشکلات شوری برای درختان، گرفتگی نازل‌ها را نیز سبب شده و به طور چشم‌گیری، یکنواختی توزیع آب را در سیستم پایین می‌آورد. از طرفی باعث کاهش طول عمر سیستم می‌گردد.

- در صورتی که بتوان با دور آبیاری ۲۵-۳۵ روز بسته به بافت خاک و فصل رشد، درختان پسته را آبیاری نمود، سیستم آبیاری سطحی، عملکرد مناسبی خواهد داشت. در چنین شرایطی، استفاده از روش کاهش عرض نوار، کارایی مصرف آب را به شدت، افزایش خواهد داد.
- در دوره‌های آبیاری طولانی (غالباً بیش از ۴۵ روز)، استفاده از شیوه آبیاری یک در میان نوارهای آبیاری، علاوه بر کاهش دور آبیاری به نصف این مدت، باعث بهبود رشد و عملکرد درختان و نیز افزایش کارایی مصرف آب، می‌گردد.



آبیاری سطحی با کاهش عرض نوار در شرایط شور



آبیاری غرقابی رایج در بعضی مناطق پسته‌کاری



آبیاری قطره ای سطحی



آبیاری سطحی با کاهش عرض نوار در شرایط غیر شور



آبیاری بابلر



آبیاری قطره ای زیر سطحی

شکل ۱-۲- نمایشی واقعی از سیستم های آبیاری مورد استفاده در باغ های پسته

۶-۲-۲- مزایای سیستم های خرد آبیاری بر سایر سیستم های آبیاری

- یکنواختی پخش آب بهتر از سایر سیستم ها را تأمین می کنند.
- امکان کنترل عالی مقدار و زمان آبیاری را فراهم می نمایند.
- به دلیل امکان انجام آبیاری با دور کوتاه در این سیستم ها، شرایط رطوبتی بسیار خوبی در خاک به وجود آمده و باعث بهبود رشد و عملکرد درختان پسته می شود.
- تلفات آب، ناشی از روان آب سطحی و نفوذ عمقی به علت کاربرد مقادیر کم حجم آب در زمان آبیاری نیز به حداقل می رسد.
- زمین های نامنظم نیز به آسانی قابل آبیاری می باشند.
- رشد علف های هرز به دلیل اینکه تنها بخشی از سطح زمین خیس می شود به حداقل رسیده و کاهش هزینه های کارگری را به دنبال خواهد داشت.
- امکان کاربرد کود و سموم کشاورزی (علف کش، قارچ کش و ...) در داخل سیستم فراهم بوده که این موضوع نیز کاهش هزینه های تولید را به همراه خواهد داشت.
- با کاهش سطح خیس شده ی غیر مفید، باعث کاهش مصرف آب و افزایش کارایی استفاده از آن می گردد.

۷-۲-۲- معایب سیستم های خرد آبیاری

- هزینه اولیه اجرای سیستم زیاد می باشد.
- نیاز به مدیریت دقیق در نگهداری سیستم جهت جلوگیری از گرفتگی قطره چکان ها بوسیله ذرات فیزیکی، مواد آلی و یا رسوب مواد شیمیایی دارد.
- اجرای این سیستم ها در شرایط خرده مالکی مشکل بوده و باعث افزایش هزینه های اولیه اجرای سیستم می شود.
- در آب های با کیفیت نامطلوب احتمال تجمع املاح در نقاط خاص و نیز گرفتگی نازل ها وجود دارد.

۲-۲-۸- کیفیت آب آبیاری

در استفاده از آب های شور جهت آبیاری باید به عوامل مختلفی نظیر شوری و SAR آب آبیاری، غلظت عناصر سمی نظیر بور و کلر در آب آبیاری، تحمل گیاه مورد نظر به شوری و عناصر سمی با توجه به مرحله رشد و بازده محصول، بافت و ساختمان خاک، تغییرات نفوذ پذیری خاک در اثر استفاده از آب آبیاری و انجام آبخشوی های زمستانه جهت کاهش شوری و نوع مدیریت مناسب استفاده از آب شور توجه جدی شود.

۲-۲-۹- شوری آب

منبع آب آبیاری، از نظر کیفیت، باید قابل استفاده جهت آبیاری درختان پسته باشد. در مجموع بر اساس مطالعات انجام شده و رعایت جوانب احتیاطی، استفاده از جدول ۲-۳ جهت بررسی مسائل شوری (EC) در وضعیت و شرایط باغ های پسته پیشنهاد می گردد. محدوده های ارائه شده در این جدول با فرض انجام آبخشوی لازم سالانه جهت جلوگیری از تجمع نمک در خاک می باشد.

جدول ۲-۳- راهنمای ارزیابی آب و خاک درافزایش شوری خاک در باغ های پسته

درجه محدودیت برای درخت پسته				واحد	شوری
خیلی شدید	شدید	متوسط (افزایش)	بدون محدودیت		
> ۱۲	> ۸-۱۲	۶-۸	< ۶	دسی زیمنس بر متر	متوسط ناحیه ریشه
> ۱۲	> ۸-۱۲	۴-۸	< ۴	دسی زیمنس بر متر	آب آبیاری

افزایش شوری در ناحیه ریشه درختان ممکن است سبب عوارض زیر شود:

- رشد ناکافی شاخه ها
- آفتاب سوختگی
- چروکیدگی مغز
- سوختگی نوک و حاشیه برگ ها
- افزایش جذب و تجمع شوری در بافت های گیاهی
- تراوش شیره از نوک میوه ها و سیاه شدن آن ها
- سیاه شدن و خشک شدن کل میوه.



شکل ۲-۲- مغز سالم (سمت راست) و مغز چروکیده در اثر شوری (سمت چپ)



شکل ۳-۲- حاشیه سوختگی برگ در اثر شوری (راست) و در حالت کمبود پتاسیم (چپ)



شکل ۴-۲- سیاه شدگی نوک میوه ها و تراوش شیره از آنها در اثر شوری



۲-۵- سیاه و خشک شدگی میوه ها در اثر شوری دراز مدت

برای کاهش اثرات شوری آب و خاک، به موارد زیر توجه شود:

- کاشت محصولات زراعی مثل جو، گندم و منداب در اراضی پکر
- تأمین زه کشی درونی لازم: یعنی دادن خاک رس به اراضی شنی و یا اضافه کردن شن به اراضی رسی با اطمینان از شور نبودن شن و یا رس اضافه شده جهت بهبود نفوذ پذیری خاک و افزایش راندمان آبشویی با توجه به جنبه اقتصادی مسأله
- کاشت نهال روی شیب جوی ها و در محل زیر داغ آب: در صورتی که کاشت پسته در اراضی بسیار شور و یا شور و قلیا مد نظر باشد، به جای جوی و پشته، نواری به عرض حداقل یک متر و با عمق مناسب (جهت آبگیری به حجم کافی) ایجاد شده و نهال درست در وسط این نوار کشت شود
- تأمین آب مورد نیاز آبشویی: انجام آبیاری های سنگین قبل از احداث باغ جهت کاهش شوری خاک
- استفاده از نهال مناسب جهت کاشت در اراضی شور: نهال هایی که از ابتدا با آب شور آبیاری شده اند و یا استفاده از پایه های مقاوم نظیر بادامی ریز، قزوینی و سرخس
- انجام آبیاری های زمستانه از اواخر پاییز تا اواسط زمستان در زمان خواب درخت

۲-۲-۱۰- سمیت برخی از عناصر خاص موجود در آب آبیاری برای درخت پسته

سمیت عناصر خاص در واقع تجمع یون های سدیم، کلسیم و یا بور تا حد مسمومیت گیاه است که می تواند در طی چندین سال اتفاق افتد افزایش این عناصر در آب و خاک می تواند سبب موارد زیر گردد:

- تجمع یون در بافت های چوبی و برگ ها
- سوختگی حاشیه برگ ها
- تیرگی و پیچش لبه های برگ
- تراوش شیره از تنه درختان
- کاهش تولید هورمونهای ضروری گیاه و اختلالات تغذیه

فرگوسن و همکاران (۲۰۰۵) سطوح بحرانی بور در آب آبیاری، خاک و برگ را برای پسته پیشنهاد نموده‌اند که این مقادیر از مقاومت نسبی درخت پسته در مقابل مقادیر بالای بور حکایت می‌کند. این سطوح به صورت جدول ۲-۳ خلاصه می‌گردد:

جدول ۲-۳- سطوح بحرانی بور در آب و عصاره اشباع خاک

عنصر بور موجود در	واحد اندازه‌گیری	درجه‌ی مسمومیت		
		خوب	رو به ازدیاد	وخیم
آب	میلی گرم بر لیتر	< 10	۱۰-۲۵	> 25
عصاره اشباع خاک	میلی گرم بر لیتر	< 5	۵-۱۵	> 15

در خصوص یون کلر محدوده مشخصی در آب و خاک توصیه نشده و فقط بیشتر جنبه شوری ناشی از این یون مورد توجه قرار گرفته است ولی حد مسمومیت آن در برگ درختان پسته در جدول ۲-۴ آمده است.

جدول ۲-۴- حدود بحرانی یون‌های خاص در برگ درختان پسته*

یون خاص	واحد اندازه‌گیری	درجه سمیت		
		بی خطر	شروع افزایش در برگ	شدید
کلرید	درصد	< 0.2	۰/۲-۰/۳	> 0.3
بور	میلی گرم بر لیتر	< 300	۳۰۰-۸۰۰	> 800

* نمونه برداری در مردادماه قبل از برداشت محصول انجام شده است.



شکل ۲-۶- علائم برگ‌ی سمیت سدیم و کلر (راست) و سمیت بور (چپ)

در خصوص سمیت یون سدیم، هم جنبه شوری آن و هم تأثیر آن بر افزایش نسبت جذب سدیم (SAR) مورد توجه می‌باشد. SAR تأثیر به‌سزایی در تغییر نفوذپذیری خاک دارد. جهت بررسی تأثیر اصلاح خاک بر کاهش نفوذپذیری خاک باید اثرات متقابل شوری و SAR مورد توجه قرار گیرد. برای سادگی کار یک قانون سرانگشتی خوب به صورت زیر وجود دارد. یعنی زمانی که SAR کوچکتر از ۵ برابر EC باشد، معمولاً مشکلات نفوذپذیری خاک در ارتباط با شوری و نوع نمک‌های موجود در آب وجود نخواهد داشت.



شکل ۲-۷- زردی درختان پسته در اثر نفوذپذیری کم خاک و ایجاد شرایط ماندابی و تهویه نامناسب خاک

میزان ازت در آب آبیاری نیز گاهی ممکن است به حد مسمومیت برسد. جدول ۲-۶ حدود بحرانی ازت در آب و خاک باغ‌های پسته را نشان می‌دهد. در صورت کاربرد بیش از حد کودهای ازته، علائم بیش‌بود آن به صورت خروج شیره از نوک میوه‌ها خواهد بود که این شیره گیاهی، پس از این که در معرض هوا قرار می‌گیرد به تدریج سیاه می‌شود.

جدول ۲-۶- حدود بحرانی ازت در آب و خاک باغ‌های پسته (فرگوسن و همکاران، ۲۰۰۵)

درجه سمیت			میزان ازت (mg/L)
زیاد	متوسط	کم	
>۱۰	۳-۱۰	۰-۳	آب آبیاری
>۲۰	۱۰-۲۰	۰-۱۰	خاک (نمونه برداری از عمق ۳۰ cm)



شکل ۲-۸- علائم پیش بود (مسمومیت) ازت روی میوه درختان پسته

۲-۱۱- ارزیابی کیفیت آب جهت استفاده در سیستم‌های خردآبیاری

کیفیت آب آبیاری تعیین‌کننده‌ی میزان و شدت تصفیه، نگهداری و اصلاح آب مورد نیاز جهت جلوگیری از گرفتگی قطره چکان ها می باشد. موارد ذکرشده در جدول ۲-۷ در هنگام ارزیابی کیفی آب باید مورد توجه قرار گیرند.

جدول ۲-۷- شاخص های ارزیابی منبع آب از نظر احتمال گرفتگی قطره چکان ها

نوع گرفتگی	علت گرفتگی			خطر گرفتگی قطره چکان بر اساس غلظت		
				کم	متوسط	زیاد
فیزیکی	ذرات معلق (TSS) ^۱			< ۵۰	۵۰-۱۰۰	> ۱۰۰
شیمیایی	PH			< ۷	۷-۷/۵	> ۷/۵
	مواد محلول (TDS)			< ۵۰۰	۵۰۰-۲۰۰۰	> ۲۰۰۰
	منگنز (میلی گرم بر لیتر)			< ۰/۱	۰/۱-۱/۵	> ۱/۵
	آهن (میلی گرم بر لیتر)			< ۰/۱	۰/۱-۱/۵	> ۱/۵
	سولفید هیدروژن (میلی گرم بر لیتر)			< ۰/۲	۰/۲-۲	> ۲
	سختی آب ^۲ (میلی گرم بر لیتر)			< ۱۵۰	۱۵۰-۳۰۰	> ۳۰۰
	نسبت جذب سدیم تصحیح شده			< ۳	۳-۹	> ۹
بیولوژیکی	آلودگی باکتریایی ^۳			< ۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰-۵۰۰۰۰	> ۵۰۰۰۰

۱- ماکزیمم غلظت اندازه گیری شده که بیان گر غلظت کل نمونه باشد بر حسب میلی گرم بر لیتر

۲- سختی به عنوان مقدار کربنات کلسیم بر حسب میلی گرم بر لیتر

۳- تعداد باکتری در ۱۰۰ میلی لیتر آب

۲-۲-۱۲- آبیاری در طول فصل رشد (داشت)

آبیاری در طول فصل مهمترین عملیات داشت می باشد. هر مرحله از رشد به دلایل مختلف حساسیت خاص خود را نسبت به تأمین مقدار کافی آب دارا است. مراحل مختلف رشدی درخت پسته برای تولید میوه در صورت مواجهه با تنش آبی تحت تأثیر قرار گرفته و کمیت و کیفیت میوه را کاهش خواهد داد. در جدول ۲-۸ مراحل رشدی حساس به تنش آبی با ذکر درجه‌ی حساسیت آورده شده است.

۲-۲-۱۳- اثر آبیاری بر زودخندانی و ترک‌خوردگی پوست سبز پسته

کم آبیاری و اعمال تنش خشکی در اواخر فصل بهار مخصوصاً در خرداد ماه بیشترین اثر را در افزایش تشکیل این پسته‌ها و آلودگی مغز پسته به زهرابه آفلاتوکسین دارد.

جدول ۲-۸- مراحل رشدی حساس به تنش آبی با ذکر درجه حساسیت در درختان پسته

مرحله‌ی رشدی	محدوده زمانی کنترل تنش خشکی	درجه حساسیت به کمبود آب	نتیجه آبیاری مناسب
گل‌دهی	به طور معمول فروردین	۱	کاهش پوکی و سقط جنین
پُرشدن مغز	به طور معمول تیر	۱	کاهش پسته‌های پوک و نیم مغز و افزایش محصول نهایی
خندانی پوست استخوانی	به طور معمول اوایل شهریور	۲	افزایش درصد خندانی پوست استخوانی و بهبود کیفیت میوه
تعداد دانه در خوشه	به طور معمول اواخر فروردین	۳	جلوگیری از ریزش میوه‌ها، تنک شدن خوشه و افزایش محصول
رسیدن میوه‌ها	اواخر مرداد و اوایل شهریور	۴	سهولت در پوست‌گیری میوه و بهبود کیفیت ظاهری محصول
وزن و اندازه میوه	در طول دوره رشد	۵	افزایش کمی و کیفی محصول



شکل ۲-۹- پسته‌های زودخندان (تصویر راست) و ترک‌خورده نامنظم (تصویر چپ)

۲-۲-۱۴- کم‌آبیاری تنظیم‌شده در درختان پسته

اغلب باغداران به دلیل کمبود منابع آب در دسترس، به طور ناخواسته اقدام به کم‌آبیاری می‌نمایند. کم‌آبیاری معمولاً بدون در نظر گرفتن مراحل حساس و یا غیرحساس رشد درختان پسته و اغلب به طور یکنواخت در طول فصل رشد اعمال می‌گردد که این امر باعث ایجاد تنش به درختان و افت کمی و کیفی محصول تولیدی می‌گردد؛ بنابراین باید دقت شود تنش آبی در زمان صحیح اعمال شود. جهت اعمال کم‌آبیاری مناسب و تنظیم‌شده، ابتدا باید مراحل سه‌گانه رشد درختان پسته را بشناسیم. با توجه به شکل ۱۸، سه مرحله برای درخت پسته در یک فصل رشد می‌توان مشاهده نمود که عبارتند از:

– گل‌دهی، پیدایش برگ و توسعه‌ی پوست استخوانی (اوایل فروردین تا اواسط اردیبهشت)

– سخت شدن پوست استخوانی (اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد)

– پُرشدن مغز، جدا شدن پوست سبز از میوه و خندانی (اواخر خرداد تا زمان برداشت محصول)

با توجه به وضعیت رشد میوه و مغز آن در طی مراحل مختلف رشد در شکل ۲-۱۰ نتیجه می‌گیریم که: به دلیل حساسیت مراحل ۱ (دوره تشکیل میوه) و ۳ (دوره پُرشدن مغز میوه)، از اعمال تنش آبی در این مراحل خودداری شود.

بهترین زمان کم‌آبیاری در طول مرحله ۲ و پس از برداشت است. کم‌آبیاری در این مرحله با توجه به عمق خاک انجام می‌شود؛ به این صورت که آبیاری در خاک‌های کم‌عمق (عمق خاکی زراعی کمتر از ۵۰ سانتی‌متر باشد) به دلیل کم‌بودن گنجایش ذخیره‌ی رطوبتی به میزان ۵۰ درصد و در خاک‌های عمیق به میزان ۲۵ درصد نیاز آبی گیاه در طول مرحله ۲، امکان کاهش دارد.



شکل ۲-۱۰- مراحل مختلف رشد درختان پسته در طول یک فصل رشد

۲-۲-۱۵- نشانه‌های تنش خشکی در درختان پسته

آبیاری کمتر از حد مورد نیاز باعث ایجاد تنش خشکی در درختان پسته می‌گردد. تنش خشکی باعث خشکیدگی سرشاخه‌ها، ریزش و خشکیدگی برگ‌ها و در نتیجه کم شدن سطح فتوسنتز کننده گیاه و لخت شدن ظاهر گیاه، تشدید اثرات آفتاب‌سوختگی و در نهایت خشک شدن کامل گیاه می‌گردد (شکل ۱۹ و ۲۰). تنش‌های شدید و طولانی مدت باعث ترک خوردن پوست درخت و جدایی پوسته‌ها به راحتی از تنه می‌شود.



شکل ۲-۱۱- خشکیدگی سرشاخه‌ها، ریزش و خشکیدگی برگ‌ها در اثر تنش خشکی



شکل ۲-۱۲- کوچک شدن سطح برگ ها (تصویر راست) و سیاه شدن شاخه ها (تصویر چپ) در درخت پسته بر اثر تنش خشکی

۲-۱۶- راهکارهای افزایش کارایی مصرف آب در باغ های پسته

- در مناطقی که مشکل کم آبی دارند می توان با اعمال روش های مدیریتی زیر مصرف آب را کاهش داد:
- انتخاب طول مناسب نوارهای آبیاری با توجه به نوع خاک جهت کاهش هدر رفت آب به صورت نفوذ عمقی و افزایش یکنواختی پخش آب: طول نوارها در خاک های سبک حداکثر ۵۰ متر و در خاک های سنگین تا ۱۰۰ متر در نظر گرفته می شود.
- انتخاب دبی مناسب ورودی به نوارهای آبیاری بسته به نوع خاک: دبی ورودی به طور متوسط برای خاک های سنگین، متوسط و سبک به ترتیب ۳، ۴/۵ و ۶ لیتر بر ثانیه به ازای واحد عرض نوار در نظر گرفته می شود.
- کاهش عرض نوارهای آبیاری از حدود ۳ تا ۴ متر در هر طرف درختان در روش آبیاری رایج درختان پسته منطقه، به حداکثر ۲ متر در هر طرف ردیف درختان در باغ هایی که فاصله ردیف ها زیاد و یا سن درختان کم است.
- آبیاری یک در میان نوارهای آبیاری جهت کاهش دور آبیاری
- استفاده از پوشش هایی نظیر کاه و کلش و ماسه بادی در سطح خاک جهت کاهش تبخیر و هدررفت آب
- استفاده از سیستم های آبیاری تحت فشار با در نظر گرفتن کیفیت آب و خاک.
- ترمیم و اصلاح خطوط انتقال و توزیع آب در سطح مزرعه
- حذف آبیاری های غیر ضروری در فصل خواب درختان با در نظر گرفتن شوری آب و خاک هر منطقه

نکته: استفاده از نظرات کارشناسان یکی از مطمئن‌ترین راه‌ها برای کشاورزان علاقمند به بهبود وضعیت مدیریت آبیاری باغ خود می‌باشد. کشاورزان باید سعی کنند با گرفتن اطلاعات لازم در زمینه‌هایی که آگاهی کافی ندارند، مانع از تصمیم‌گیری‌های غلط و بروز نتایج جبران‌ناپذیر گردند.

۲-۳- مدیریت تغذیه

۲-۳-۱- شناسایی خاک

قبل از هر اقدامی برای کشت پسته و هر محصول دیگر باید خصوصیات مورفولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی محل مورد نظر مطالعه گردد. به این منظور اقدام به حفر پروفیل به عمق ۲ متر می‌شود به طوری که بتوان در این پروفیل نیمرخ عرضی خاک را به طور کامل مشاهده نموده و لایه‌های مختلف خاک را شناسایی نمود. در پروفیل حفر شده باید خصوصیات ظاهری خاک مانند ضخامت و ترتیب لایه‌های خاک، بافت، ساختمان، گچ، آهک، استحکام، خلل و فرج و وجود احتمالی لایه‌های سخت و... مورد توجه و بررسی قرار گیرد. نمونه برداری خاک نیز از لایه‌های مختلف خاک انجام می‌شود در صورت یکنواخت بودن خاک از اعماق مساوی ۳۰ یا ۴۰ سانتی متری تا حداقل ۱۲۰ سانتی متری نمونه برداری صورت می‌گیرد. این نمونه‌ها جهت تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه منتقل می‌گردند. شناسایی خاک و نتایج تجزیه آزمایشگاهی کمک می‌نماید که محدودیت‌های خاک جهت کشت پسته مشخص گردد.

۲-۳-۲- خاک مناسب پسته

به طور کلی درختان پسته خاک عمیق و با بافت سبک تا متوسط را بیشتر می‌پسندند. خاک دارای لایه بندی، دارای لایه‌های 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 توده‌ای معمولاً از نظر نفوذپذیری مشکل داشته و برای کشت پسته مناسب نیست. سنگریزه زیاد از عوامل محدود کننده کشت و رشد مناسب پسته به شمار می‌آید. 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 می‌تواند مناسب باشد. بالا بودن نسبت کلسیم به منیزیم و میزان پتاسیم قابل جذب خاک در دراز مدت امتیاز مثبتی برای کشت پسته محسوب می‌گردد. مقدار گچ و آهک زیاد از عوامل محدود کننده برای رشد اکثر گیاهان می‌باشد و پسته هم از این امر مستثنی نیست.

۲-۳-۳- شناسایی محدودیت‌های خاک و راهکارهای رفع آنها

بعد از شناسایی خاک و اطلاع از نیازهای کلی درختان پسته از نظر شرایط خاک، تا حدودی می‌توان به محدودیت‌های خاک برای کشت پسته پی برد و در صورت امکان باید به رفع آنها پرداخت.

محدودیت ۱: شوری یا وجود املاح محلول بالا و سمیت عناصر سدیم، منیزیم و بر در خاک‌ها.

راهکار رفع محدودیت ۱: حذف لایه سطحی خیلی شور از زمین قبل از کشت، آیشویی سنگین بر اساس نوع خاک و آب آبیاری مصرفی-استفاده از گچ در صورت قلیا یا شور و قلیا بودن خاک و وجود سدیم تبادلی بالا و پایین بودن نسبت کلسیم به منیزیم در خاک.

محدودیت ۲: وجود لایه هایی با نفوذ پذیری کم و محدود کننده رشد ریشه (مانند پترو چیپسیک و پترو سالیک) در بعضی از خاک ها که باعث می شود ریشه درختان مخصوصا 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 ۲: شکستن لایه سخت با زیر شکن و در صورت عمیق نبودن لایه، لودر کردن محل کشت درختان و بیرون آوردن لایه سخت

محدودیت ۳: 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 ۳: استفاده از مواد آلی مختلف بخصوص کودهای حیوانی در هنگام کشت و همچنین سال های پس از کشت به طور دائم و هر ساله

محدودیت ۴: کمبود عناصر ازت و فسفر در خاک به دلیل اینکه این عناصر بیشتر منشاء آلی دارند و مواد آلی نیز در خاک های این مناطق کم است.

راهکار رفع محدودیت ۴: استفاده از مواد آلی مختلف بخصوص کودهای حیوانی در هنگام کشت و همچنین سال های پس از کشت به طور دائم و هر ساله، استفاده از کودهای شیمیایی ازته به صورت سرپاش و فسفره به صورت چالکود روی کودهای آلی

محدودیت ۵: قلایبی 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 ۵: استفاده از مواد اصلاح کننده pH موضعی خاک مانند گوگرد پودری کشاورزی

محدودیت ۶: شنی و سبک بودن بعضی خاک ها و پایین بودن ظرفیت تبادل کاتیونی آنها و در نتیجه حاصلخیزی پایین.

راهکار رفع محدودیت ۶: استفاده از مواد آلی بخصوص کودهای حیوانی

محدودیت ۷: درصد آهک نسبتاً بالا در خاک های مناطق پسته کاری که باعث pH بالا و به طور مستقیم باعث کاهش حاصلخیزی این خاکها می گردد.

راهکار رفع محدودیت ۷: استفاده از مواد اصلاح کننده pH موضعی خاک مانند گوگرد پودری کشاورزی

محدودیت ۸: سنگین بودن برخی خاک ها مخصوصا در گودالها 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 ۸: استفاده از مواد آلی بخصوص کودهای حیوانی و اصلاح بافت خاک

محدودیت ۹: حاصلخیزی پایین بوده و وجود سنگریزه زیاد در سطح نیز باعث ایجاد مشکل در انجام عملیات کشاورزی می شود.

راهکار رفع محدودیت ۹: کاهش یا حذف سنگریزه های سطحی، عدم استفاده از اراضی دارای سنگریزه زیاد در کل پروفیل خاک جهت کشت پسته

محدودیت ۱۰: عدم وجود ساختمان مناسب در بسیاری از خاک ها که از دلایل نفوذپذیری پایین و تهویه نامناسب در خاک ها به شمار می رود.

راهکار رفع محدودیت ۱۰: استفاده از مواد آلی بخصوص کودهای حیوانی

محدودیت ۱۱: پایین بودن جمعیت میکروارگانیسم های خاکزی

راهکار رفع محدودیت ۱۱: استفاده از مواد آلی بخصوص کودهای حیوانی و استفاده کمتر از کودهای شیمیایی به ویژه کودهای فسفره جهت حفاظت میکرو ارگانیسمهای خاک و همزیستی قارچهای میکوریزا با ریشه درختان پسته در آینده

محدودیت ۱۲: کمبود مواد غذایی

راهکار رفع محدودیت ۱۲: استفاده از کودهای آلی و شیمیایی جهت رفع کمبود بر اساس نتایج تجزیه خاک و توصیه های فنی و کارشناسی که در مورد هر محل می تواند متفاوت و اختصاصی باشد.

۲-۳-۴- 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 بخصوص مدیریت آبیاری وابستگی زیادی به این امر دارد.