

میوه های غیر طبیعی در

سته

علائم و دلایل



۴۱ صفحه

@insectology



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
مؤسسه تحقیقات پسته کشور

میوه های غیر طبیعی (علائم و دلایل)

نگارندگان:

حمید هاشمی راد، احمد شاکر اردکانی، علی تاج آبادی پور، علی
اسماعیل پور، امان الله جوانشاه، فرامرز صالحی، مهدی بصیرت، سیدیحیی
امامی، حسین حکیم آبادی، منصور مؤذن پور، مهدخت ارجمند، ناصر صدائقی،
علی حیدری نژاد و اکبر محمدی

نام نشریه: میوه های غیر طبیعی پسته

نگارندگان: حمید هاشمی راد، احمد شاکر اردکانی، علی تاج آبادی پور، علی اسماعیل پور،

امان الله جوانشاه، فرامرز صالحی، مهدی بصیرت، سیدیحیی امامی، حسین حکم آبادی،

منصور مؤذن پور، مهناخت ارجمند، ناصر صدائقی، علی حیدری نژاد و اکبر محمدی

ناشر: شورای انتشارات مؤسسه تحقیقات پسته کشور

ویراستاران علمی: حسین فریور مهین و فاطمه میردامادها

ویراستار ادبی: احمد شاکر اردکانی

چاپ اول: ۱۳۸۵

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

امور فنی: نجمه صابری، اعظم طاهری

شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ۸۵/۲۸۹ به تاریخ ۸۵/۳/۳۱

می باشد.

مسئولیت درستی مطالب یا نویسنده یا نویسندگان است

قیمت: ۱۲۰۰۰ ریال

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

صندوق پستی: ۴۳۵-۷۷۱۷۵

آدرس الکترونیکی: www.pri.ir

صفحه	فهرست مندرجات	عنوان
۵		مقدمه
۶		فصل اول: تعاریف و اصطلاحات
۱۷		فصل دوم: عوامل ایجاد لکه و آسیب به پوست روئی میوه پسته در طول فصل رشد
۱۷		الف- آفتاب سوختگی
۲۰		ب- سوختگی ناشی از مصرف مقادیر بالای روشن های معد مواد شیمیایی
۲۱		فصل سوم: عوامل ایجاد ناخندانی، لکه و آسیب به پوست استخوانی میوه پسته
۲۱		الف- ناخندانی میوه پسته
۲۳		ب- نیمه خندانی میوه پسته
۲۳		ج- پسته های صدمه دیده در اثر عوامل مکانیکی
۲۵		د- میوه های ناقص و بدشکل
۲۷		ه- پسته های لکه دار
۲۵		فصل چهارم: عوامل ایجاد لکه و آسیب به مغز میوه پسته
۲۵		الف- پرگی در میوه پسته
۲۵		ب- خسارت آفات پسته
۴۱		فصل پنجم: آفات و کسین
۴۱		الف- میزان آفات و کسین در پسته های غیر طبیعی
۴۳		ب- اهمیت شناخت و کاهش میوه های غیر طبیعی پسته
۴۳		منابع مورد استفاده

مقدمه:

اگرچه تاکنون کتابهای 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 زمینه شناخت میوه های غیرطبیعی در پسته باشد و نیازمندیهای کارشناسان، باغداران و علاقمندان در این زمینه را برطرف نماید، تاکنون منتشر نشده است.

در جهت تألیف و تدوین این نشریه، کوشش فراوان بعمل آمده است و در این راه از کتابها، مقالات و تازه ترین یافته های پژوهشی تا حد امکان استفاده شده است تا مجموعه ای کامل شامل علائم و دلایل ایجاد و همچنین شکل های میوه های غیرطبیعی در پسته فراهم گردد به گونه ای که می توان از آن به عنوان یک اطلس استفاده کرد.

مطالب این مجموعه در پنج فصل شامل تعاریف و اصطلاحات، عوامل ایجاد لکه و آسیب به پوست روئی میوه پسته، عوامل ایجاد لکه و آسیب به پوست استخوانی میوه پسته، عوامل ایجاد لکه و آسیب به مغز پسته و میزان آفلاتوکسین در پسته های غیر طبیعی تنظیم گردیده است. امید است که این مجموعه بتواند در رفع نیاز دانشجویان، کارشناسان، باغداران، ترمینال داران و علاقه مندان کمک نماید و آنها را در جهت کسب اطلاعات بیشتر یاری نماید. در پایان لازم می دانیم از آقای سید حسین علوی که در تهیه عکس های این نشریه همکاری نموده اند، تشکر و سپاسگزاری نماییم. نگارندگان معتقدند که نشریه حاضر خالی از اشکال نیست و رهنمودهای دانش پژوهان می تواند در بارورتر نمودن آن کمک شایانی بنماید.

فصل اول

تعاریف و اصطلاحات:

برون بر (اپی کارپ^۱): لایه روئی میوه پسته که به آن اگزوکارپ^۱ نیز می گویند (شکل ۱).

میان بر (مزوکارپ^۲): لایه گوشتی میوه پسته را می گویند (شکل ۱).

درون بر (اندوکارپ^۳): پوست استخوانی میوه پسته را می گویند (شکل ۱).

پوست سبز: به مجموعه لایه روئی میوه پسته (اپی کارپ) و لایه میوه پسته (مزوکارپ) پوست سبز می گویند.

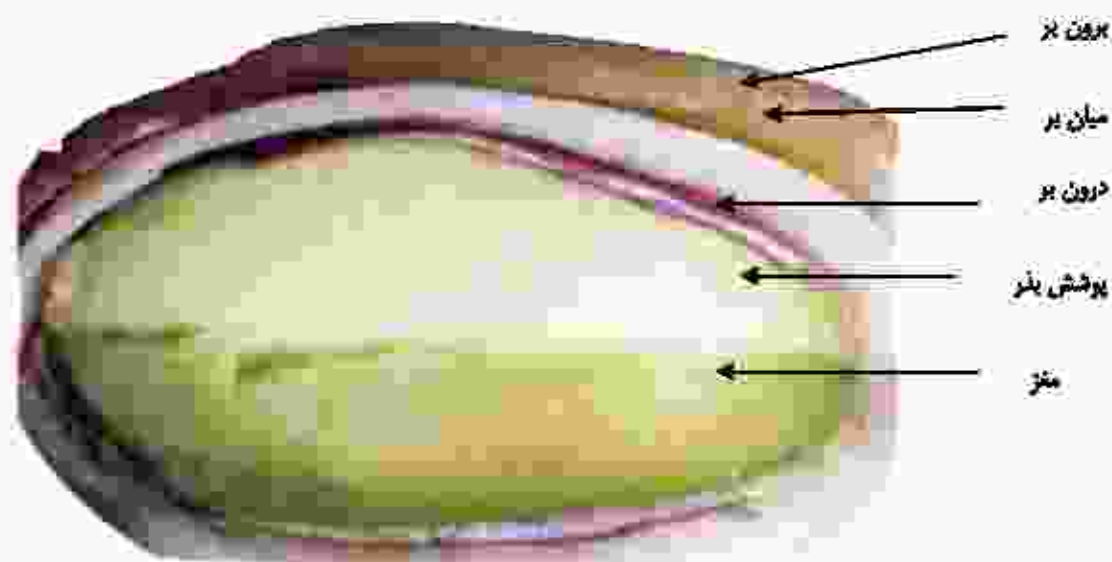
فواجر (پری کارپ^۴): به مجموعه لایه های برون بر، میان بر و درون بر گفته می شود

پوسته مغز^۵: لایه نازک که اطراف مغز پسته را در بر می گیرد (شکل ۱).

مغز میوه^۶: مغز پسته از دو لپه تشکیل شده که پوشش نازک سفید رنگی آنها را در بر می گیرد (شکل ۱).

۱-Epicarp ۲-Exocarp ۳-Mesocarp ۴-Endocarp

۵-pericarp ۶-Hull ۷-Kernel



شکل ۱- لایه های مختلف در برش عرضی میوه پسته

پسته خام: به پسته ای گفته می شود که پس از برداشت، جدا کردن پوست نرم و خشک کردن، هیچ گونه فرآیندی روی آن انجام نشده باشد. در ایران بیش از ۶۰ رقم مختلف پسته وجود دارد که از نظر شکل ظاهری به دو گروه کشیده (بادامی شکل) و کروی (فندقی شکل) تقسیم می گردند:

۱- پسته کشیده (بادامی شکل): در این گروه معمولاً نسبت طول به عرض بیش از ۱/۵ برابر است (شکل ۲).

۲- پسته کروی (فندقی شکل): در این گروه معمولاً نسبت طول به عرض کمتر از ۱/۵ برابر است (شکل ۳).



شکل ۳- پسته کروری (قندقی شکل)



شکل ۲- پسته کشیده (بادامی شکل)

اندازه: به تعداد پسته در صد گرم یا در ۲۸۴ گرم (یک اونس) اندازه پسته گفته می شود.

یکنواختی: به یکنواخت بودن پسته از لحاظ رقم و اندازه گفته می شود.

مواد خارجی: به موادی غیر از پسته خوراکی مثل پوست سبز و یا پوست سخت بدون مغز، سنگریزه و غیره که با چشم غیر مسلح قابل مشاهده بوده و به روشهای مختلف قابل جداسازی باشد، گفته می شود.

مغز پسته آزاد: به مغز پسته ای گفته می شود که از داخل پوست استخوانی خارج شده باشد.

فاخذان: به پسته ای گفته می شود که پوست سخت آن در جهت درز و برجستگی طولی به طور طبیعی و مکانیکی شکاف بر نداشته باشد (شکل ۴).

کم خندان: به پسته خندانی گفته می شود که فاصله دو لبه پوست سخت آن کمتر از ۲ میلی متر باشد (شکل ۵).

خندان: به پسته ای گفته می شود که در جهت محور طولی پسته شکاف برداشته باشد (شکل ۶).



شکل ۴- پسته ناخندان

شکل ۵- پسته کم خندان

شکل ۶- پسته خندان

پوکمی: به حالتی گفته می شود که مغز پسته کمتر از ۲۵ درصد وزن پسته را شامل گردد (شکل ۷).

نارسی: به حالتی گفته می شود که رشد طبیعی مغز پسته در اثر عوامل مختلف کامل نشده و یا کوچک باقی مانده باشد، در این حالت مغز پسته کمتر از ۴۷ درصد و بیشتر از ۲۵ درصد وزن پسته را شامل می گردد (شکل ۸).



شکل ۷- پوکمی میوه پسته

شکل ۸- نارسی در میوه پسته

آفت زنده: عبارت است از هر گونه موجود زنده در هر یک از مراحل رشد نظیر حشرات، کنه ها، قارچها و باکتریها و غیره که از مغز پسته تغذیه کرده و یا بر روی آن رشد و نمو نموده و باعث آلودگی و کاهش کمی و کیفی آن شود.

آفت زده: به علائم ایجاد شده در اثر خسارت آفات گفته می شود. این علائم معمولاً به صورت حفره های محل تغذیه حشرات، کنه ها، وجود تنیده ها و فضولات

لاروی، پوسته های تخم، لارو، شفیره، کپک زدگی، قارچ زدگی و مانند آن در مغز میوه پسته قابل دیدن است.

شپشک واوی پسته (*Pistaciaaspis pistaciae*): از حشرات آفت پسته که از شیره گیاهی برگها، شاخه های جوان و میوه های پسته تغذیه نموده و موجب وارد آمدن آسیب به درخت و محصول می گردد (شکل ۹).

پسیل معمولی پسته (*Agonoscena pistaciae*): از حشرات آفت پسته که به آن شیره خشک نیز می گویند. این حشره از شیره نباتی تغذیه کرده و فعالیت آن موجب ریزش برگ و میوه درختان مورد حمله می شود و میوه های باقی مانده بر روی درخت پوک می گردند. همچنین حمله آفت باعث ریزش جوانه های برگ و میوه سال بعد خواهد گردید (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- پوره سنین مختلف پسیل پسته *A. pistaciae*



شکل ۹- شپشک واوی پسته *P. pistaciae*

شب پره هندی (*Plodia interpunctella*): یکی از آفات انباری پسته است که از مغز پسته خشک تغذیه نموده و به محصول پسته آسیب وارد می کند (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- حشره کامل شب پره هندی *Plodia interpunctella*

شب پره خرنوب (*Apomyelais ceratoniae*): یکی از آفات باغی - انباری پسته است که با تغذیه از مغز پسته به محصول آسیب وارد می سازد (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- حشره کامل شب پره خرنوب *Apomyelais ceratoniae*

سنهای زیان آور پسته: سن های زیان آور پسته در مناطق پسته کاری ایران عمدتاً متعلق به خانواده های سنهای بد بو (Pentatomidae) (شکل های ۱۳ و ۱۴) و سنهای

بذر خوار (Lygaeidae) (شکل ۱۵) بوده و این حشرات با تغذیه از میوه پسته از مرحله تشکیل میوه ها تا مرحله مغز بندی و رسیدن محصول باعث ایجاد خسارت بر روی میوه می گردند. همچنین نقش این حشرات در انتقال قارچ *Nematospora coryli* بیماری ماسوی پسته اثبات شده است (ارشاد و برخورداری؛ ۱۳۵۲).

ماسوی پسته: اصطلاحی محلی است که در لهجه محلی استان کرمان از کلمه ماسیدن به معنای ماده چرب، لزج و سفید رنگ نظیر اشک شمع منعقد شده و یا چربی ناشی از ذوب پیه گوسفند پس از سرد شدن و حالت ماسیدن آن گرفته شده است. باغداران پسته استان کرمان و بویژه رفسنجان این اصطلاح را برای میوه پسته خسارت دیده توسط سن های پسته (ناقلین قارچ نماتوسپورا *N. coryli*) استفاده می کنند. در این بیماری مغز پسته های آلوده تغییر شکل می دهد و ماده سفید و لزجی بر روی لپه ها تشکیل می گردد (شکل ۱۶).



شکل ۱۳- سن میز پسته با لکه سفید در انتهای سوراخ *Brachynema* spp.
 شکل ۱۴- سن یک دست میز پسته *Acrosternum* spp.



شکل ۱۵- سن قرمز پسته *L. panderus*



شکل ۱۶- بیماری ماسوی پسته

قندی: به طعم و مزه ناخوشایند ناشی از اکسیداسیون چربیها در مغز پسته گفته می شود.

طعم غیر طبیعی: به بو و مزه غیر طبیعی ناشی از نفوذ آلودگی های محیطی و شیمیایی (نظیر نفت، نفتالین، سموم و غیره) در مغز پسته گفته می شود.

طعم سوختگی: به طعم غیر طبیعی که ممکن است در اثر شرایط نامطلوب فرآوری (درجه حرارت بالا و زمان طولانی) ایجاد گردد، گفته می شود.

رنگ پوست پسته: رنگ پوست پسته خام عبارت است از رنگ طبیعی پوست سخت که بر حسب رقم و نوع عملیات بعد از برداشت معمولاً از شیری تا کرم تیره متغیر است. در بعضی از ارقام خطوط دودی رنگی در انتهای پوست استخوانی پسته مشاهده می گردد که طبیعی می باشد.

بد رنگی: به حالتی گفته می شود که پوست سخت در ۲۵ درصد سطح کل و یا ۵۰ درصد سطح پک لپه رنگ طبیعی خود را نداشته باشد. (تغییر رنگ به زرد، خاکستری تا سیاه رنگ صورت گرفته باشد) (شکل ۱۷).

بد شکلی: به حالتی گفته می شود که پسته شکل عادی خود را نداشته باشد و یا در ناحیه غیر شکاف طولی شکستگی پیدا کرده باشد (شکل ۱۸).

گجو: در اصطلاح به پسته ای گفته می شود که پوست نرم روئی آن جدا نگردیده و یا بیش از ۲۵ درصد سطح کل پوست سخت را در بر گرفته باشد (شکل ۱۹).



شکل ۱۹- گجو



شکل ۱۸- بد شکلی



شکل ۱۷- بد رنگی

آفلاتوکسین: زهرا به ای (سمی) است که بوسیله تعدادی از گونه های قارچ آسپرژیلوس (مانند فلاووس و پارازیتیکوس) به وجود می آید.

باقیمانده سموم: عبارت است از باقیمانده سمومی که پس از عملیات مبارزه شیمیایی با آفات باغی و انباری در محصول پسته مانده باشد.

نیاز سرمایی پسته: همانند سایر درختان خزان کننده، پسته نیز جهت رشد مطلوب در بهار نیاز به یک دوره سرما در فصل رکود دارد. با توجه به نوع رقم نیاز سرمایی پسته از ۴۰۰ تا ۱۴۰۰ ساعت ذکر شده است.

طبقه بندی پسته: میوه خشک پسته از نظر اندازه مطابق جدول یک طبقه بندی می گردد.

جدول ۱- طبقه بندی میوه خشک پسته از نظر اندازه

شماره طبقه	تعداد دانه در ۱۰۰ گرم	تعداد دانه در اونس
۷۰	۷۷ و کمتر	۲۲ و کمتر
۹۰	بیشتر از ۷۷ تا ۹۱	بیشتر از ۲۲ تا ۲۶
۱۰۰	بیشتر از ۹۱ تا ۱۰۵	بیشتر از ۲۶ تا ۳۰
۱۱۰	بیشتر از ۱۰۵ تا ۱۲۰	بیشتر از ۳۰ تا ۳۴
۱۲۰	بیشتر از ۱۲۰	بیشتر از ۳۴

جدول ۲- ویژگی های پسته خام

شاخص	حالت استاندارد
بو و مزه	باید فاقد بو و مزه غیرطبیعی و تند باشد.
پراکسید	حداکثر ۱ میلی اکی والان در کیلوگرم در نمونه چربی استخراجی از مغز پسته تند باشد.
آفات زنده	نداشته باشد.
یکنواختی	پسته باید طبق تعریف از نظر رقم و اندازه دارای یکنواختی باشد در غیر اینصورت مخلوط تلقی می گردد.
یکنواختی اندازه	نسبت وزن ۱۵ درصد از درشت ترین دانه ها به ۱۵ درصد از ریزترین دانه ها حداکثر ۱/۵ باشد.
یکنواختی رقم	حداکثر ۶ درصد دانه ها اختلاط با رقم دیگر داشته باشد.
مواد خارجی	حداکثر ۱ درصد باشد مشروط به آنکه مواد خارجی غیر از پوست پسته بیشتر از ۰/۴ درصد وزنی باشد.
مغز پسته آزاد	حداکثر ۱ درصد وزنی باشد.
ناخندان و پرک	حداکثر ۶ درصد دانه ها را شامل شود.
نارس و گوی	حداکثر ۸ درصد دانه ها را شامل شود.
آفت زده	حداکثر ۵ درصد باشد مشروط به آنکه کپک زده بیشتر از ۰/۲ درصد دانه ها نباشد.
بدرنگ	حداکثر دو درصد دانه ها باشد.
بدشکل	حداکثر ۵ درصد دانه ها باشد.
رطوبت	حداکثر ۶ درصد باشد.
آفلاتوکسین	در ایران حداکثر برای کل ۱۵ ppb و نوع B1 حداکثر ۵ ppb می باشد. سایر کشورها: حد مجاز بالا و پایین آفلاتوکسین برای صادرات بنا به درخواست کشور خریدار تعیین می گردد.
باقیمانده سموم آفت کش	حدود مجاز تعیین شده توسط موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی باید رعایت گردد.

فصل دوم

عوامل ایجاد لکه و آسیب به پوست روئی میوه پسته در طول فصل رشد (Epicarp Lesion)

عوامل محیطی، ژنتیکی و مدیریتی قادر به ایجاد خسارت بر روی پوست سبز میوه پسته می باشند.

الف- آفتاب سوختگی (Sun Scald):

شدت تابش نور خورشید و افزایش دما به میزان بیشتر از حد تحمل گیاه (۳۵-۳۸ درجه سانتیگراد بسته به نوع رقم) سبب ایجاد عارضه آفتاب سوختگی روی میوه پسته می گردد. در قسمتی از میوه که در معرض تابش شدید نور خورشید قرار گرفته است، سلولهای بافت پوست سبز و گاهی پوست استخوانی میوه از بین رفته و حالت نکروزه و سیاه رنگ دیده می شود (شکل ۲۰). 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 حساسیتهای متفاوتی به عارضه یاد شده دارند. در بین ارقام مهم تجاری پسته، رقم ممتاز حساس ترین و رقم اکبری مقاوم ترین رقم به این عارضه می باشند.



شکل ۲۰- عارضه آفتاب سوختگی بر روی میوه پسته

عوامل مؤثر بر شدت آفتاب سوختگی در میوه پسته عبارتند از:

- ۱- شدت و طول مدت تابش نور خورشید و افزایش دمای محیط
- ۲- تمام عواملی که بازتاب تشعشعات خورشیدی را بیشتر نمایند، باعث افزایش شدت آفتاب سوختگی می شوند؛ به عنوان مثال در مواردی که سطح خاک به علت شوری، براق و سفید رنگ باشد، به علت بازتاب تقریباً کامل انرژی تابشی خورشید، آفتاب سوختگی روی میوه های شاخه های بالائی پسته ایجاد می شود.
- ۳- یافت خاک هر قدر سبک تر (شنی) باشد، ذخیره رطوبتی آن پایین تر است. از طرفی انعکاس نور خورشید در بافتهای شنی بیشتر است. بنابراین در بافتهای شنی عارضه آفتاب سوختگی بیشتر اتفاق می افتد.
- ۴- رطوبت نسبی پایین و کم بودن پوشش گیاهی در سطح باغ
- ۵- ضخامت کم پوست سبز و پوست استخوانی در اثر عوامل ژنتیکی و تغذیه ای
- ۶- هرس شدید قسمتی از درخت که باعث شود قسمتی از میوه هایی که قبلاً در سایه قرار داشتند، در معرض نور شدید خورشید قرار گیرند.

۷- عدم رعایت جهت مناسب ردیفهای کاشت با توجه به وضعیت اقلیمی و عرض جغرافیایی

۸- خسارت آفتابی نظیر سن ها، پروانه پوست خوار و پروانه میوه خوار پسته باعث صدمه دیدن پوست سبز و پوست استخوانی شده و حساسیت میوه به آفتاب سوختگی را افزایش می دهد.

۹- بیماریهای گموز و نماتد مولد غده ریشه پسته به علت کاهش پوشش برگگی و اختلال در جذب و حرکت مواد غذایی، باعث افزایش حساسیت به آفتاب سوختگی می گردند.

۱۰- افزایش طول دور آبیاری بخصوص در ماههای گرم سال سبب تشدید آفتاب سوختگی می گردد.

۱۱- آبیاری نامنظم و تنش آبی باعث کاهش رطوبت پوست سبز شده و آفتاب سوختگی را تشدید می نماید.

۱۲- بارش باران و سم پاشی و محلول پاشی نابهنگام بر روی میوه ها در زمان تابش آفتاب شدید در ماههای تیر و مرداد، باعث ایجاد قطرات آب بر روی پوست سبز می شود. این قطرات آب مانند ذره بین عمل کرده و باعث تشدید آفتاب سوختگی می شوند.

۱۳- صدمات وارده به پوست سبز میوه پسته در اثر عواملی نظیر محلولپاشی، سمپاشی نادرست و تگرگ باعث ایجاد لکه روی پوست سبز شده و آفتاب سوختگی تشدید می گردد. در باغهایی که میزان سدیم و یا قلیائیت خاک بالا است، عارضه آفتاب سوختگی بیشتر مشاهده می شود، چون حالت قلیائیت نیز به شکل لکه ای دیده می شود، آفتاب سوختگی نیز به صورت لکه ای در باغ مشاهده می شود.

۱۳- کمبود کلسیم ناشی از زیادی منیزیم در محلول خاک، حساسیت میوه به آفتاب سوختگی را افزایش می دهد. میوه پسته به علت دارا بودن بافت استخوانی، نیاز زیادی به کلسیم دارد، ممکن است کمبود کلسیم در برگ مشاهده نگردد ولی مقدار کلسیم برای رشد مناسب میوه کافی نباشد.

۱۵- مسمومیت ازت در میوه پسته حالتی شبیه به آفتاب سوختگی دارد، با این تفاوت که از نوک بعضی از دانه ها صمغ خارج می شود.

ب- سوختگی ناشی از مصرف مقادیر بالای روغن های معدنی و مواد شیمیایی:

مصرف بیش از حد مجاز روغن های معدنی نظیر روغن ولک و سیتوویت و مواد شیمیایی نظیر انواع آفت کشها و محلولپاشی های عناصر تغذیه ای نیز می تواند سبب ایجاد لکه سوختگی بر روی برگ و میوه پسته گردد. این نوع سوختگی در محلولپاشی های مواد شیمیایی بویژه در ناحیه زیر میوه مشاهده می شود.

فصل سوم

عوامل ایجاد ناخندانی، لکه و آسیب به پوست استخوانی میوه پسته (Endocarp Lesion)

عوامل محیطی، ژنتیکی و مدیریتی قادر به ایجاد خسارت بر روی پوست استخوانی میوه پسته می باشند. در زیر تعدادی از عوامل یاد شده شرح داده شده است:

الف- ناخندانی میوه پسته:

ناخندانی یکی از صفات ناخواسته در میوه پسته است که باعث کاهش ارزش اقتصادی آن شده و خندان کردن علاوه بر افزایش هزینه تولید باعث کاهش کیفیت نیز می شود. از جمله عوامل مهمی که در ناخندانی پسته نقش مؤثری را ایفا می نمایند، می توان به رقم، سن، سال آوری، زمان برداشت و شرایط اقلیمی در زمان تلقیح و مدیریت صحیح تغذیه در طول دوره رشد و نمو میوه اشاره نمود. ناخندانی پسته به عوامل زیر بستگی دارد:

۱- رقم پسته: درصد ناخندانی و شکل خندانی در ارقام مختلف متفاوت است. در بعضی از ارقام درصد ناخندانی بالا و در بعضی پائین می باشد. همچنین شکل خندانی پسته در بعضی ارقام یک طرفه و در بعضی دیگر دو طرفه می باشد (شکل ۲۱).



شکل ۲۱- ناخندانی در میوه پسته

۲- سال آور (on) و سال ناآور (off): معمولاً در سال آور (پرمحصول) که درخت مقدار زیادی میوه دارد به دلایل احتمالی تغذیه و آبیاری، درصد بیشتری از دانه ها ناخندان می شوند.

۳- تقلیدیه: عاملی است که بیشترین نقش را در خندانی پسته دارد و کمبود عناصر غذایی بویژه پتاسیم (K) می تواند موجب بالا رفتن درصد دهن بست گردد. نقش سایر عناصر غذایی در خندان شدن محصول، کاملاً شناخته شده نیست.

۴- آب: کمبود آب در تابستان و همچنین شوری آب آبیاری می تواند موجب بالا رفتن درصد دهن بست گردد. لازم به ذکر است آخرین دور آبیاری قبل از برداشت محصول در تابستان نقش زیادی در درصد خندانی محصول دارد.

۵- آفات: حمله آفاتی نظیر پروانه چوبخوار، سوسک سرشاخه خوار، پسپیل و شپشکهای پسته به درختان پسته بویژه در تابستان می تواند موجب ضعف درخت و بدنبال آن بالا رفتن میزان دهن بست گردد.

۶- سن درخت: میزان دهن بست در میوه درختان جوانی که تازه به سن باروری رسیده اند بیشتر است.

۷- گرده افشانی: مشخص شده است که چنانچه پسته اهلی با گرده پسته وحشی (بنه)، آنلاتیکا و خنجک تلقیح شود درصد بالائی از پسته ها ناخندان می شوند. با توجه به اینکه پدیده ناخندانی در میوه پسته به پسته دهن بست (به صورت پوک بودن کامل و دهان بست دارای مغز نیمه کامل) اطلاق می شود.

۸- عدم بر طرف شدن نیاز سرمایی: زمستانهای غیر معمول و گرم باعث رشد ضعیف جوانه ها و گل ها در بهار می شود. این موضوع علاوه بر کاهش اندازه میوه ها موجب افزایش درصد ناخندانی می شود.

۹- برداشت زود هنگام: برداشت میوه ها قبل از رسیدن کامل می تواند موجب افزایش میوه های ناخندان شود.

ب- نیمه خندانی میوه پسته:

پسته های نیمه خندان پسته هایی هستند که فقط قسمت کمی از دهان آنها باز شده است و در اصل ممکن است همان پسته های ناخندان باشند، که در طی فرآیند فرآوری قسمتی از دهان آنها باز شده است. هر چه تغییرات دمائی در زمان خشک کردن پسته شدیدتر باشد درصد بیشتری از پسته ها خندان شده و یا شکاف خندانی آنها بزرگتر می شود. عوامل ایجاد کننده پسته های نیمه خندان می تواند مشابه پسته های ناخندان باشد.

ج- پسته های صدمه دیده در اثر عوامل مکانیکی:

عوامل مؤثر در ایجاد پسته های صدمه دیده در مراحل برداشت، انتقال، پوست گیری و فرآوری (شکل ۲۲) عبارتند از:

۱- مرحله پوداشت: پسته هایی که در موقع برداشت روی چادر شب یا حتی بیرون از آن ریخته می شوند و کارگران روی آنها پای می گذارند، دچار صدمه مکانیکی می شوند. این پسته ها ممکن است بعداً با پسته های سالم مخلوط شوند. در این مرحله پرندگان نیز می توانند باعث آسیب رسانی شوند (استاندارد ملی شماره ۱۵، ۱۳۷۶).

۲- مرحله انتقال: در مرحله انتقال از باغ به پایانه، پسته های برداشت شده توسط بیل داخل کامیون، وانت و یا تریلرهای متصل به تراکتور ریخته می شوند. همچنین بعضی از باغداران برای صرفه جویی در هزینه حمل، پسته ها را روی هم تراکم می کنند تا جای کمتری را اشغال کند که احتمال صدمه دیدن و شکستگی پسته ها بیشتر می شود (محمدی، ۱۳۷۷).

۳- مرحله پوست گیری: در برخی از انواع پوست گیر ها مثل پوست گیر ستی، احتمال صدمه دیدن پوست استخوانی و خرد شدن آن بیشتر است (محمدی، ۱۳۷۷). همچنین در اثر عارضه اضمحلال پوست استخوانی، قسمت نرم و قابل انعطاف ممکن است در دستگاه های پوست گیری شکسته شود (شکل ۲۴) (هاشمی راد، ۱۳۸۴).

۴- مرحله فرآوری: در برخی پسته ها در طی مرحله خشک شدن، آسیب دیدگی و جدا شدن مغز از پوست استخوانی مشاهده می شود. تحقیقات نشان می دهد که در بین چهار نوع خشک کن (واگنی متناوب، عمودی دوجداره متداوم، عمودی استوانه ای متناوب و عمودی استوانه ای متداوم)، خشک کن واگنی در رطوبت ۴ تا ۶ درصد بیشترین آسیب رسانی به دانه های پسته را داشته است. همچنین براساس این نتایج کمترین آسیب رسانی مربوط به خشک کنهای عمودی استوانه ای متناوب در رطوبت ۱۰ تا ۱۲ درصد بوده

است (رستمی و میردامادها، ۱۳۸۲). همچنین پسته هایی که در میدان آفتابی پهن شده است ممکن است توسط کارگران لگد شده و صدمه ببینند.

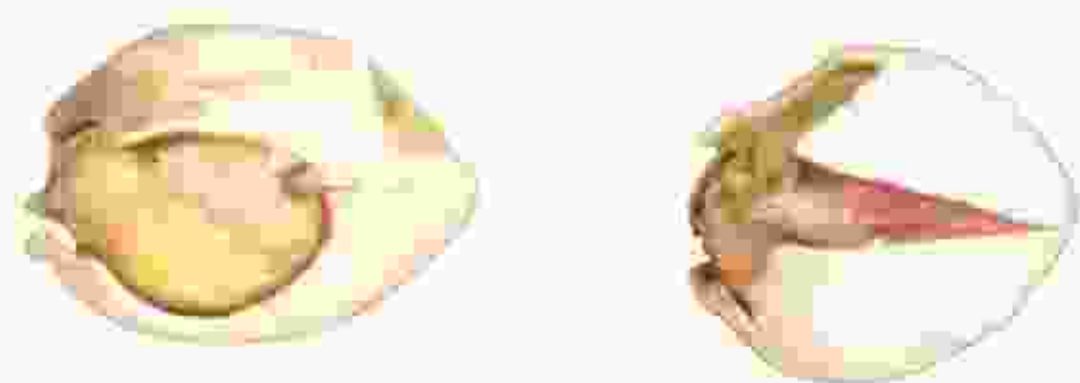


شکل ۲۲- انواع صدمات مکانیکی در میوه پسته

د - میوه های نالسی و بدشکل:

علت اصلی این عارضه تا کنون ناشناخته باقی مانده است. تحقیقات انجام شده تا کنون دلیلی برای بدشکلی و بدفرمی میوه های پسته ارائه نکرده است. به همین جهت این عارضه در ایالت کالیفرنیا به نام خسارت توسط عوامل دیگر یا "Damage by Other Means" یا DBOM نامیده شده است (متن جی و همکاران، ۱۹۹۵). اما آنچه مشخص شده، این است که هرگونه صدمه مکانیکی به میوه ای که در حال رشد و نمو در زمان ۲ هفته بعد از اتمام دوره گل باشد، باعث نکروزه شدن لایه سلولی پارانشیم در آندوکارپ در حال نمو و در نتیجه مرگ برخی از سلولها خواهد شد و در نتیجه باعث بدشکلی میوه ها خواهد گردید (متن جی و همکاران، ۱۹۹۵) (شکل ۲۳). برخی از این نوع پسته ها که علاوه بر بدشکلی ریز هم می باشند در اصطلاح عامیانه به پسته نخودو (نخود شکل) معروف هستند. چنانچه شپشک سرشاخه و میوه پسته (*P. pistaciae*) باجمعیت

زیاد بر روی دانه های پسته تجمع یابد، امکان تغییر شکل و بد شکل شدن دانه ها نیز وجود دارد. دانه های یاد شده اغلب ناخندان (دهان بسته) و با مغز کوچک می باشد. تحقیقات انجام گرفته در کالیفرنیا نشان داده که شدت این عارضه با میزان محصول مرتبط است (متن جی و همکاران، ۱۹۹۵). به طوری که در سالهای آور و یا در شاخه های پر محصول بخصوص در یاغهایی که بین هفته دوم تا چهارم بعد از اتمام گل تحت تنش آب، تغذیه و تنشهای محیطی باشند این عارضه شدیدتر می باشد. مطالعات انجام یافته در ایران نشان داده است که این عارضه در بین ارقام فندقی شکل بیشتر از ارقام بادامی شکل است. بررسی ها همچنین نشان داده است که در بین ارقام تجاری رقم کله قوچی نسبت به ارقام تجاری دیگر درصد بالاتری از پسته های بدشکل را داراست (تاج آبادی پور و پناهی، ۱۳۸۴).



شکل ۲۳- میوه های ناقص و بدشکل

عارضه اضمحلال پوست استخوانی (Endocarp lesion):

عارضه اضمحلال پوست استخوانی در اثر برهم خوردن نسبت بین عناصر کلسیم و منیزیم که سبب عدم جذب کلسیم توسط گیاه می گردد، در میوه پسته رخ می دهد. این عارضه تا کنون در مناطق پسته کاری استان کرمان و سایر استانهای پسته خیز بر

روی ارقام کله قوچی، اوحدی (فندقی)، اکبری، پوست خرمایی و پوست پیازی (بیاضی) در استان کرمان و رقم آق پسته در استان قزوین (منطقه بوئین زهرا) و رقم عباسعلی در استان سمنان (شهرستان دامغان) مشاهده گردیده است. حساس ترین ارقام به عارضه یاد شده در استان کرمان رقم کله قوچی و پوست پیازی بوده و بیشترین خسارت عارضه بر روی رقم کله قوچی که از ارقام مهم و تجاری محسوب می گردد مشاهده شده است (هاشمی راد، ۱۳۸۴)

علائم عارضه اضمحلال پوست استخوانی از مرحله سخت شدن کامل پوست استخوانی تا مغزبندی و رسیدن محصول:

در این مرحله پوست استخوانی به علت عدم جذب کلسیم کافی جهت تشکیل پوست استخوانی در قسمت آلوده، نرم و قابل انعطاف می گردد و در مرحله فرآوری و پوست گیری میوه پسته این قسمت نرم ممکن است در دستگاه های پوست گیری شکسته شود (شکل ۲۴). مغز میوه های آلوده از نظر طعم و مزه تغییری نمی کنند. علت تعدادی از شکستگی های میوه در ناحیه رأس پوست استخوانی (بویژه در رقم کله قوچی) مربوط به خسارت این عارضه می باشد (هاشمی راد، ۱۳۸۴).



شکل ۲۴- نرم، قابل انعطاف و شکننده شدن پوست استخوانی در عارضه اضمحلال

پوست استخوانی

۵- پسته های لکه دار (Shell Staining in Pistachio):

پسته‌هایی هستند که قسمتی از سطح پوست استخوانی آنها دارای لکه‌هایی به رنگهای قهوه‌ای تیره، قهوه‌ای، قهوه‌ای کم‌رنگ، زرد و غیره باشد.

۱- پسته‌های دارای لکه‌های قهوه‌ای:

لکه‌های کوچک یا بزرگی هستند که به رنگ قهوه‌ای تا سیاه بر روی پوست استخوانی پسته دیده می‌شوند. این لکه‌ها ممکن است در محل خندانی میوه یا سایر قسمت‌های پوست استخوانی به صورت لکه یا نقطه دیده شوند (شکل ۲۵).



شکل ۲۵- پسته‌های دارای لکه‌های قهوه‌ای

عوامل مؤثر بر وسعت و میزان لکه بر روی پوست استخوانی:

- ۱- ترک خوردگی پوست سبز میوه قبل از رسیدگی میوه (زودخندانی).
- ۲- ترک خوردگی پوست سبز میوه پس از رسیدن (ترک نامنظم).
- ۳- صدمات مکانیکی به پوست سبز: در اثر صدمات مکانیکی وارده به پوست سبز، شرایط ورود اسپور قارچ فراهم شده و قارچ وارد شده در شرایط محیطی مساعد رشد و توسعه می‌یابد.
- ۴- تأخیر در برداشت.
- ۵- نگهداری طولانی مدت محصول برداشت شده قبل از فرآوری.

۶- سن درخت: در سنین پایین وضعیت ظاهری پوست استخوانی بهتر است (تاج آبادی پور، ۱۳۸۴).

۷- ضخامت پوست رویی: هر چه پوست رویی نازک تر باشد، ایجاد لکه ها بیشتر است.

۸- شوری بالا: احتمال دارد در شرایط استرس شوری، میزان تولید فنل افزایش یابد. فنل بالا ممکن است باعث کدر شدن میوه گردد.

۹- عوامل تغذیه ای: کمبود یا بیش بود برخی از عناصر غذایی باعث تغییراتی در رنگ پوست استخوانی می گردد که جهت اطمینان بررسی اثرات نوع این عناصر الزامی است.

۱۰- تغذیه پروانه میوه خوار پسته: لاروهای نسل دوم این آفت به زیر پوست سبز پسته نفوذ کرده و از بافت های آن که مجاور پوست استخوانی هستند تغذیه می کنند. تغذیه لاروها از بافتهای مجاور پوست استخوانی، با تخریب بافتهای یاد شده و بجای گذاردن فضولات در محل تغذیه باعث رشد قارچ های ساپروفیت بخصوص قارچهای گروه اسپرژیلوسگر دیده و باعث ایجاد لکه های قهوه ای تا سیاه رنگ روی پوست استخوانی می گردد (مهرنژاد و همکاران، ۱۳۷۸).

۱۱- تغذیه پروانه پوست خوار میوه پسته (کراش): نسل دوم آفت از پوست نرم رویی پسته تغذیه می کند. دانه های آفت زده همراه سایر دانه ها پس از فرآوری در بعضی نقاط تغییر رنگ داده و لکه های زرد تا قهوه ای روی پوست استخوانی مشاهده می گردد (شکل ۲۶) (مهرنژاد و همکاران، ۱۳۷۸). در همه این شرایط اسپور قارچ وارد فضای بین پوست سبز و پوست استخوانی شده و در شرایط محیطی مساعد رشد و توسعه می یابد که منجر به تولید لکه نیز می

گردد. قارچ های گروه اسپرژیلوس و آلترناریا از جمله قارچ هایی هستند که باعث این مسأله می گردند.



شکل ۲۶- خسارت نسل دوم میوه خوار بعد از فرآوری.

عوامل ایجاد کننده ترک خوردگی پوست سبزی میوه پس از رسیدن (ترک خوردگی نامنظم):

۱- دیر برداشت کردن محصول یا به عبارتی زیادرسی محصول که به صورت تک دانه یا انبوه دیده می شود و تعداد آن در هر خوشه بستگی به میزان تأخیر در برداشت محصول دارد.

۲- ترک خوردگی ناشی از اختلافات زیاد دمایی شب و روز در زمان رسیدگی محصول و برداشت.

۳- ترک خوردگی ناشی از سبک بودن بافت خاک.

۲- پسته های دارای لکه زرد:

پسته های دارای لکه زرد، پسته هایی هستند که دارای لکه های زرد کم رنگ تا پررنگ به صورت نقاط پراکنده، متراکم یا لکه های پیوسته بر روی پوست استخوانی می باشند (شکل ۲۷).



شکل ۲۷- لکه های زرد روی پوست استخوانی

عوامل ایجاد کننده لکه های زرد بر روی پوست استخوانی میوه پسته:
نفوذ آب از محل شکاف خوردگی پوست سبز به داخل میوه: شکاف خوردگی پوست روی پسته در باغ باعث نفوذ آب به فضای حد فاصل پوست سبز و پوست استخوانی می شود، برخی از رنگیزه های موجود در پوست سبز در آب حل شده و با تبخیر آب، این رنگیزه ها به صورت لکه های زرد رنگ بر روی پوست استخوانی باقی می مانند (تاج آبادی پور و همکاران، ۱۳۸۲).

الف- آب در اثر عوامل زیر به داخل میوه پسته نفوذ می کند:

- ۱- بارندگی در زمان برداشت
- ۲- سمپاشی و محلول پاشی در زمان برداشت
- ۳- پسته های شکاف خورده ای که در مرحله اول پوست گیری، پوست آنها جدا نمی شود (اکثرأ پسته های با پوست چروکیده و خشک)، هنگامی که در حوض آبی ریخته می شوند، آب به فضای بین پوست سبز و پوست استخوانی نفوذ می کند (تاج آبادی پور و همکاران، ۱۳۸۲)
- ۴- سوراخها و منافذ ایجاد شده توسط بعضی آفات که به میوه پسته خسارت می زنند (نظیر لاروهای پروانه پوست خوار، میوه خوار و شب پره خرنوب).

ب- عوامل زیر در وسعت و شدت رنگ گیری و ایجاد لکه های زرد بر روی پوست استخوانی مؤثر می باشند:

۱- میزان شکاف خوردگی پوست سبز: هرچه میزان شکاف خوردگی پوست سبز بیشتر باشد، احتمال نفوذ آب به داخل میوه بیشتر خواهد بود.

۲- میزان نفوذ آب: هرچه میزان نفوذ آب به داخل میوه بیشتر باشد، میزان وسعت رنگ گیری نیز بیشتر خواهد بود.

۳- مدت زمان حضور آب: هرچه مدت زمان حضور آب در داخل میوه بیشتر باشد، میزان رنگ گیری بیشتر خواهد شد.

۴- ظاهر پوست سبز: میزان و شدت رنگ گیری پوست استخوانی در میوه های با پوست سبز چروکیده و خشک بیشتر از میوه های با پوست نرم و صاف است (دوستر و همکاران، ۱۹۹۹).

۵- تاخیر بیش از حد در پوست گیری: طولانی شدن فاصله زمانی از برداشت تا پوست گیری.

۶- لهیدگی پوست سبز در مراحل برداشت، بارگیری و حمل و نقل: در اثر این صدمات، رنگدانه های موجود در پوست سبز پخش شده و باعث ایجاد فرآیندی می گردد که زردی پوست میوه را به دنبال دارد. در صورتی که میزان نفوذ آب و مدت زمان حضور آب و لهیدگی به طور همزمان اتفاق افتد، میزان و شدت رنگ گیری پوست استخوانی به شدت افزایش خواهد یافت.

۷- فرآوری نامناسب: پوست گیری محصول و شستشوی آن و عدم ایجاد شرایط مناسب جهت خشک شدن آن نیز باعث زردی میوه پسته می گردد.

۸- خسارت آفات: شدت خسارت و تغذیه آفاتی که از پوست روئی میوه پسته تغذیه میکنند.

۳- پسته های لکه روغنی:

خسارت بعضی از آفات مانند پروانه میوه خوار و شب پره خرنوب و شب پره هندی که در باغ یا انبار از مغز پسته تغذیه می کنند می تواند در نهایت در مراحل انبارداری، باعث ایجاد لکه های روغنی در روی سطح پوست استخوانی گردد این عارضه در زمانی اتفاق می افتد که مغز آسیب دیده با پوست استخوانی تماس یابد و روغن مغز به پوست استخوانی نفوذ نماید (شکل ۲۸) (بصیرت ۱۳۸۲ و مهرنژاد ۱۳۷۲). لکه های روغنی در اثر خدمات مکانیکی و فشار زیاد بر روی دانه های پسته، به نحوی که مغزهای پسته آسیب ببینند، هم ایجاد می شوند.



شکل ۲۸- لکه های روغنی روی میوه هایی که مغز

۴- سوختگی های نوک و یا کناره های نزدیک نوک:

سوختگی های نوک و حاشیه نزدیک نوک پوست سبز پسته اغلب به علت مسمومیت گیاه توسط نمک یا نمکهای می باشد که پسته به آنها حساسیت نشان می دهد. در حالت کلی این امر می تواند بر اثر تجمع املاح و زیاد شدن میزان نسبی آنها در منطقه ریشه های فعال باشد. این حساسیت به علت به وجود آمدن خشکی فیزیولوژیک در گیاه بوده و اثرات آن بر روی برگها نیز به صورت سوختگی های نوک و حاشیه برگها مشاهده می شود. اغلب سوختگی های

نوک دانه های پسته در حالتهای خاص مربوط به مسمومیت گیاه به عناصری همچون بُر (B)، سدیم (Na) و یا کلرید (Cl) می باشد. در مواردی که میزان آبیاری کم و فواصل آبیاری نیز بیش از ۶۰ روز باشد، دادن مقادیر زیاد کودهای ازته نیز می تواند این سوختگی ها را بر روی میوه ها ایجاد نماید. تفاوت این علائم از بیرون با عارضه اضمحلال پوست استخوانی تنها زمان وقوع آن است که در تیر و مرداد ماه و بعد از سخت شدن پوست استخوانی به وجود می آید و از داخل نیز حالت سفید رنگ عارضه اضمحلال پوست استخوانی را ندارد. خشکیدگی پوست بر روی میوه و سیاه شدن ناحیه پوست دار به علتهای دیگر از جمله عدم تغییر رنگ پوست سبز پسته (نارس ماندن میوه) و یا قسمتهایی از آن بوده که در نهایت پس از فرآوری، علائم آن روی میوه باقی می ماند (شکل ۲۹).



شکل ۲۹- سوختگی های نوک و یا کناره های نزدیک نوک آنها که توسط آفات و عوامل مکانیکی خسارت دیده اند

فصل چهارم

عوامل ایجاد لکه و آسیب به مغز میوه پسته

(Kernel Necrosis)

الف - پوکی در میوه پسته:

پوکی می تواند در اثر فاکتورهای نظیر گرما، لقاح ناقص (سقط جنین) به وجود آید. در این صورت جنین از رشد افتاده و از بین می رود و فقط پوسته نرم و سخت به رشد خود ادامه می دهد، که این عارضه به دهان بست پوک معروف می باشد. از دلایل دیگر به وجود آمدن عارضه ناخندان شدن (دهان بست دارای مغز نیمه کامل) در میوه پسته، می توان به عدم تعادل عناصر غذایی در خاک و به دنبال آن در درختان پسته است، بخصوص کمبود شدید عناصر روی و بُر در زمان رشد و نمو جوانه گل اشاره کرد. این کمبود باعث کاهش قوه نامیه در دانه گرده و همچنین کاهش رشد لوله گرده در کلاله گل ماده می شود. در نتیجه مغز پسته از رشد کامل خود برخوردار نمی شود. بنابر این میوه پسته به صورت دهان بست که در اصطلاح به آن نیمه مغز گفته می شود، به وجود خواهد آمد.

ب - خسارت آفات پسته:

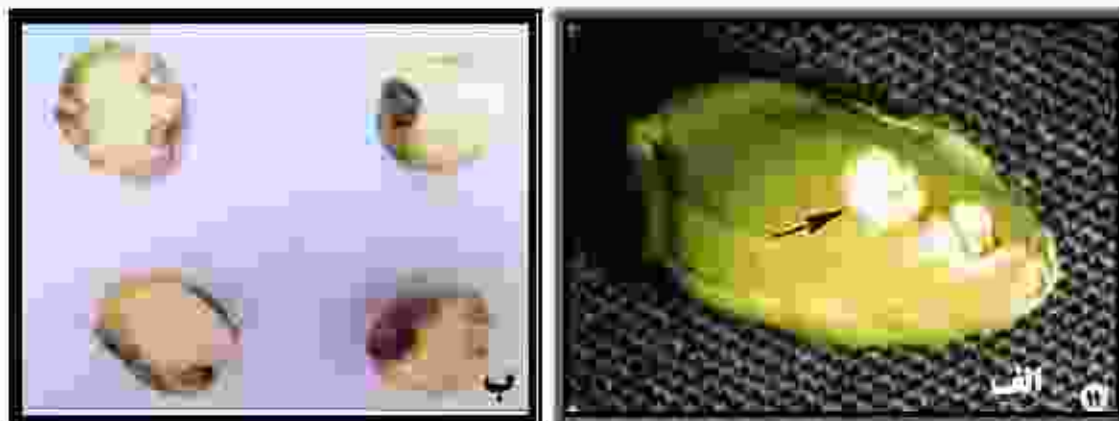
گروهی از آفات پسته با تغذیه از مغز میوه پسته از مرحله شروع تشکیل مغز تا کامل شدن و رسیدن محصول ایجاد خسارت می نمایند.

۱) دفرمه شدن جنین در حال رشد میوه پسته: در صورتی که حمله سن ها بویژه سن های سبز پسته مصادف با مرحله شروع رشد جنینی باشد، تغذیه این حشرات از جنین در حال رشد سبب بد فرمی و اسفنجی شدن جنین پسته می شود (شکل ۳۰).

۲) لکه ها و نقاط نکروزه و قهوه ای روی مغز: تغذیه سن های زیان آور پسته در مرحله جنینی سبب دفرمه شدن جنین و در مرحله مغز بندگی سبب ایجاد لکه های نکروزه قهوه ای بر روی مغز (Kernel Necrosis) می گردد (شکل های ۳۰ و ۳۲). مغز میوه های مورد تغذیه تلخ و بد مزه می شوند. در این مرحله در سطح داخلی لایه اندوکارپ محل فرو رفتن خرطوم سن ها به صورت نقاط کوچک تیره رنگ مشخص می باشد (هاشمی راد، ۱۳۷۹). همچنین سن های بالا در این مرحله قادر به انتقال قارچ *N. conyli* و ایجاد بیماری استیگماتو میکوزیس (شکل ۳۱) نیز می باشند. این بیماری در ایران بنام ماسوی پسته شناخته شده است (ارشاد و برخورداری، ۱۳۵۲).



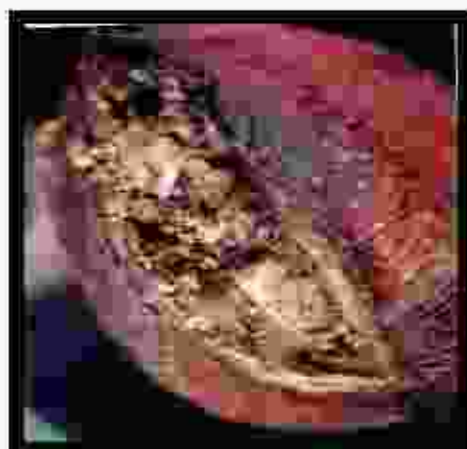
شکل ۳۰- دفرمه شدن جنین در مرحله شروع رشد جنینی شکل ۳۱- بیماری ماسوی پسته



شکل ۳۲ (الف و ب)- لکه های نکروزه قهوه ای بر روی مغز

۳) خورده شدن قسمتی از مغز و وجود فضولات و تارهای ابریشمی:

۱-۳- خسارت آفات انباری: لاروهای آفات انباری نظیر شب پره خرنوب (*Apomyelois ceratoniae*) که آفتی پلی فاز، چند میزبان و باغی - انباری است، با ایجاد کانالی از مغز پسته تغذیه می کند و فضولات خود را که با تارهای ابریشمی به هم چسبیده اند در خارج از دانه می ریزند (شکل ۳۳). لاروهای آفت پس از برداشت محصول همراه دانه های پسته آلوده وارد انبار می شوند و دوره زندگی خود را تکمیل می کنند. آفت در صورت مناسب بودن شرایط دما و رطوبت در انبار هم به تغذیه و تولید مثل ادامه می دهد و از دانه های خشک در انبار تغذیه می کند و دانه ها را با تار به همدیگر می چسباند (شکل ۳۴) (بصیرت، ۱۳۸۲ و ۱۳۷۹).



شکل ۳۳- خسارت شب پره خرنوب در باغ



شکل ۳۴- خسارت شب پره خرنوب در انبار

همچنین لاروهای شب پره هندی که یک آفت انباری بوده و فقط در انبار از مغز پسته ها تغذیه می کنند، حین تغذیه، فضولات خود را در لابلای تارهای ابریشمی نازک در داخل و خارج دانه های پسته رها می کنند، که باعث چسبیدن دانه های پسته به یکدیگر می شوند. این میوه ها ظاهری ناخوشایند برای مصرف کننده دارند (شکل ۳۵ الف و ب). تغذیه آفت ممکن است باعث ایجاد لکه های روغنی در روی پوست استخوانی گردد. در صورت وجود شرایط مناسب رطوبت و دما امکان آلودگی مغز به قارچهای ساپروفیت افزایش می یابد (بصیرت و همکاران، ۱۳۸۲).



شکل ۳۵ (الف و ب) - خسارت شب پره هندی روی میوه پسته در انبار.

۲-۳- خسارت سایر آفات پسته:

تغذیه لاروهای نسل دوم پروانه میوه خوار پسته (*Recurvaria pistacicola*) از میوه پسته، در اواخر تیر و اوایل مرداد می باشد. لاروهای این نسل، به زیر پوست سبز پسته نفوذ کرده و از بافت های آن که مجاور پوست استخوانی هستند تغذیه می کنند و در صورت خندادن بودن میوه از مغز نیز تغذیه می نمایند (شکل ۳۷). تغذیه این آفت شرایط مساعدی برای رشد قارچ های ساپروفیت بخصوص، از گروه آسپرژیلوس فراهم می آورد و باعث ایجاد لکه و کاهش بازار پستی محصول میشود (بصیرت و

همکاران، ۱۳۷۹). در صورتی که لاروها از مغز تغذیه کنند، فضولات لاروی در داخل دانه و محل تغذیه مشاهده می شود. در شرایط نامناسب انبارداری لکه های روغنی نیز در روی پوست استخوانی مشاهده می شود. تغذیه لاروهای نسل دوم پروانه پوست خوار میوه پسته (کراش) *Armanina komaroffi* از پوست نرم روی میوه پسته، سبب خشک شدن و چسبیدن قسمتی از پوست نرم پسته که مورد حمله قرار نگرفته است به پوست استخوانی می شود. خسارت آفت همراه با تینیدن تارهای نازک می باشد. دانه های آفت زده همراه سایر دانه ها پس از فرآوری در بعضی نقاط تغییر رنگ داده و لکه های زرد تا قهوه ای روی پوست استخوانی مشاهده می گردد (شکل ۳۷).



شکل ۳۶- خسارت نسل دوم پروانه میوه خوار



شکل ۳۷- خسارت پوست خوار میوه پسته (کراش)

دو گونه زنبور مغز خوار به پسته خسارت می زنند که به زنبور سیاه و زنبور طلایی مشهور هستند. لاروهای این حشرات پس از تشکیل مغز از مغز پسته تغذیه می کنند (شکل ۳۸). زنبور طلایی دارای ۲ نسل در سال می باشد که لاروهای نسل دوم آفت از مغز پسته های خندان نیز تغذیه می کنند (بصیرت و همکاران، ۱۳۸۲ و تاج آبادی پور و همکاران، ۱۳۸۲).



شکل ۳۸- خسارت زنبور مغز خوار

فصل پنجم آفلاتوکسین

الف- میزان آفلاتوکسین در پسته های غیر طبیعی

آفلاتوکسین ها سمومی هستند که توسط گروهی از قارچ های گروه آسپرژیلوس بر روی بسیاری از مواد غذایی از جمله پسته تولید می شوند. به دلیل مضر بودن آفلاتوکسین ها برای سلامتی انسان هر روزه محدودیتهای بیشتری برای مقادیر مجاز آن در مواد غذایی در نظر گرفته می شود به طوری که در سال های اخیر این مقادیر تا حدی پایین در نظر گرفته شده اند که دستیابی به آن بدون استفاده از فناوری و رعایت بسیاری از موارد امکان پذیر نمی باشد. نتایج تحقیقات اخیر در خصوص بررسی و شناسایی دانه های مشکوک به آلودگی نشان می دهد در دانه هایی که پوست نرم روی آنها قبل از برداشت شکافهایی ایجاد می شود احتمال آلودگی قارچی وجود دارد و مغز این دانه ها در باغ به سم آفلاتوکسین آلوده می شود از طرف دیگر این دانه ها اغلب دارای لکه هایی می باشند که هر چه سطح این لکه بیشتر باشد نشان دهنده این است که دانه پس از پاره شدن پوست مدت بیشتری بر روی درخت بوده و احتمال آلودگی آن بیشتر است. رنگ این لکه ها از زرد تا قهوه ای متغیر است. معمولاً لکه های خاکستری و تیره رنگی بر روی پوست استخوانی تعدادی از دانه های پسته که پوست آنها در باغ شکاف نخورده است نیز وجود دارد که برخی از دلایل آن برداشت دیر هنگام محصول، گرما و فشار ناشی از انباشتگی محصول پس از برداشت و قبل از پوست گیری و خشک کردن آن که ناشی از تأخیر در مراحل فرآوری است، می باشد که به دلیل شرایط مناسب جهت آلوده شدن دانه های سالم احتمال آلوده بودن این دانه ها وجود دارد. میزان آفلاتوکسین در گروه های مختلف پسته که شامل لکه دار زرد و قهوه ای، لکه دار تیره و خاکستری،

درشت، متوسط، خیلی ریز، آسیب دیده و دهن بسته می باشند در محموله های صادراتی ارقام فندقى، احمد آقایی و کله قوچى در مراحل قبل از آماده سازی و بسته بندی آنها اندازه گیری شده که در جدول زیر آورده شده است.

جدول ۳- میانگین آفلاتوکسین B1 در دسته های مختلف در سه رقم بسته

فندقى، احمد آقایی و کله قوچى (ppb)

رقم دسته	لکه دار قهوه‌های	لکه دار خاکستری	بدون لکه			آسیب دیده	دهن بسته
			درشت	متوسط	ریز		
فندقى	۱۳۶/۲۵	۸/۶۸	۰/۳۸۵	۰/۹۷۵	۱/۲۴۱	۵/۳۲۵	۰/۲۸۳
احمد آقایی	۶۳۲/۳۸	۲۹۲/۲۸	۱/۳۳۹	۲/۶۵	۹۹/۵	۹/۳۶	۷/۵۸
کله قوچى	۱۲۰/۳۵	۷/۲۸۶	۰/۱۱۹	۰/۱۸۵	۰	۰/۸۵	۰

همانگونه که در جدول ملاحظه می شود میانگین آفلاتوکسین اندازه گیری شده در بسته های لکه دار زرد و قهوه ای در سه رقم فندقى، احمد آقایی و کله قوچى به ترتیب ۱۳۶/۲۵، ۶۳۲/۳۸ و ۱۲۰/۳۵ و در بسته های لکه دار خاکستری و سیاه به ترتیب ۸/۶۸، ۲۹۲/۲۸ و ۷/۲۸۶ می باشد. به طوری که با جدا سازی کامل بسته های لکه دار به ترتیب مقدار ۸۹/۵۲، ۹۶/۴۳ و ۹۵/۱۰ درصد از آلودگی به آفلاتوکسین در ارقام فندقى، احمد آقایی و کله قوچى کاسته می شود. از طرف دیگر مطالعه در صد وزنی گروه های بالا نشان می دهد میانگین در صد وزنی بسته های لکه دار زرد و قهوه ای در سه رقم بالا به ترتیب ۴/۶، ۲/۲۶ و ۱/۱۳ از کل محموله و میانگین در صد وزنی بسته های لکه دار خاکستری و تیره به ترتیب ۴/۶۸، ۴/۶۰ و ۱/۱۶ از کل محموله می باشد. با توجه به پایین بودن میزان در صد وزنی گروه های لکه دار از کل محموله و تأثیر زیاد جدا سازی بسته های لکه دار در کاهش آلودگی محموله بسته به آفلاتوکسین لازم است این جدا سازی صورت گیرد. همچنین مطابق آزمایشات انجام شده ۲۲/۲۲ درصد بسته های نخود در رقم فندقى بطور متوسط ۸۸ ppb

آلودگی به زهرابه آفلاتوکسین داشتند. که این میزان در پسته های نخودو در رقم احمد آقایی ۳۵۴ ppb است که نشان دهنده این است که پسته های نخودو و بدشکل معمولاً دارای آلودگی بالایی به آفلاتوکسین می باشند (تاج آبادی پور و پناهی، ۱۳۸۴).

ب- اهمیت شناخت و کاهش میوه های غیر طبیعی پسته:

پسته های غیر طبیعی به هر علتی که در باغ و یا در انبار به وجود آیند سبب کاهش کمیت، کیفیت و بازار پستندی میوه پسته شده و از جمله عوامل مهم افزایش میزان آفلاتوکسین در میوه پسته نیز محسوب می گردند. بنابراین این شناخت عوامل ایجاد کننده آنها می تواند در جهت از بین بردن و یا کاهش این نوع میوه ها و یا جدا سازی آنها به منظور سالم سازی از نظر کاهش میزان آفلاتوکسین و افزایش مصرف داخلی و صادرات این محصول پر ارزش نقش مؤثری داشته باشند.

تشکر و قدر دانی:

از کلیه همکاران محترم که در تدوین، تصحیح نشریه و تهیه عکس ها همکاری داشته اند، صمیمانه تشکر و قدردانی می گردد.

منابع مورد استفاده:

- ۱- ارشاد، ج. و م. برخوردار، ۱۳۵۳. گیاهان میزبان و ناقلین قارچ *Nematospora conyli* در استان کرمان. نشریه بیماریهای گیاهی، جلد دهم، شماره ۳ و ۴، ۸۶-۹۱.
- ۲- بی نام، ۱۳۷۸. آشنائی با آفات و بیماریهای درختان پسته. بخش تحقیقات گیاهپزشکی مؤسسه تحقیقات پسته کشور: ۵۵.
- ۳- بی نام، ۱۳۷۶. استاندارد ملی ایران شماره ۱۵. نشر مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، چاپ هفتم، تجدید نظر سوم: ۱۸.

۴- بصیرت، م. و م. مهرزاد، ۱۳۸۲. بررسی آستانه حد اقل و نیاز حرارتی دو آفت انباری پسته (شب پره هندی و خرنوب). گزارش نهایی مؤسسه تحقیقات پسته: ۲۰.

۵- بصیرت، م. و ح. سید الاسلامی، ۱۳۷۹. زیست شناسی زنبور سیاه مغز خوار پسته (*Eurytoma plotnikovi*) در استان اصفهان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان. جلد ۴ شماره اول، ۱۴۸-۱۳۷.

۶- تاج آبادی پور، ع. ۱۳۸۴. مطالعه و بررسی رابطه سن درخت با تشکیل پسته های زود خندان. گزارش نهایی مؤسسه تحقیقات پسته کشور: ۱۶.

۷- تاج آبادی پور، ع. و ب. پناهی، ۱۳۸۴. تعیین خصوصیات ظاهری و فیزیکی پسته های آلوده به آفلاتوکسین در باغ و مقایسه آنها با پسته های سالم. گزارش نهایی مؤسسه تحقیقات پسته کشور: ۲۷.

۸- تاج آبادی پور، ع. و م. فولادی، ۱۳۸۲. شناسایی و تعیین پسته های آلوده به آفلاتوکسین در مرحله فرآوری. گزارش نهایی مؤسسه تحقیقات پسته کشور: ۱۶.

۹- تاج آبادی پور، ع.، م. مرادی قهدریجانی و ب. پناهی، ۱۳۸۲. ارتباط بین تاریخ تشکیل پسته های زودخندان و تغییر در خصوصیات ظاهری و آلودگی آنها به آفلاتوکسین در سه رقم تجاری پسته ایران (اوحدی، کله قوچی و احمد آقایی). گزارش نهایی مؤسسه تحقیقات پسته کشور: ۲۱.

۱۰- رستمی، م. ع. و ف. میردامادپها، ۱۳۸۲. ارزیابی و مقایسه خشک کنهای رایج در استان کرمان. گزارش نهایی مؤسسه تحقیقات پسته: ۳۷.

۱۱- سیدی، م. ۱۳۷۷. اثر محلول پاشی بُر و روی بر عملکرد و کیفیت میوه پسته. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی کرج، دانشگاه تهران. ۸۴.

۱۲- علوی، س. ا. ۱۳۷۸. دایره المعارف جامع علوم کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی. جلد اول، چاپ اول، ۷۲۵.

۱۳- محمدی، ن. ۱۳۷۷. گزارش پیشرفت طرح تحقیقات اصلاح و طراحی فرآیند فرآوری و بسته بندی پسته، جلد ۱، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی: ۱۱۵.

۱۴- مهرزاد، م. ۱۳۷۲. زیست شناسی شب پره خرنوب در باغات پسته رفسنجان. نشریه آفات و بیماریهای گیاهی: ۶۰: ۱۲.

۱۵- میردامادها، ف. و م. ارجمند کرمانی، ۱۳۸۴. بررسی نقش سورتینگ در کاهش آفلاتوکسین محموله های پسته. گزارش نهائی مؤسسه تحقیقات پسته کشور: ۱۹.

۱۶- هاشمی راد، ح. ۱۳۷۹. سن های زیان آور باغهای پسته. نشر آموزش کشاورزی (انتشارات معاونت باغبانی): ۱۳.

۱۷- هاشمی راد، ح. ۱۳۸۵. شناسایی و بررسی عوامل ایجاد کننده عارضه اضمحلال پوست استخوانی (Epicarp lesion) در میوه پسته. گزارش نهائی مؤسسه تحقیقات پسته: ۲۴.

18- Borges, O. M. P. and J. L. R. S Carralho, 2001. Effects of foliar boron sprays on yields and nut quality of "Segorbi" an "Fertile" de "Calutard" hazelnut. Acta Hort. 556: 299-302.

19- Brown, P. H., L. Ferguson and G. Picchioni, 1991. Boron nutrition of pistachio. California Pistachio industry. Annual Report: 70-73.

20- Doster, M. A., J. Michailides, 1999. Relationship between shell discoloration of pistachio nuts and incidence of fungal decay and insect infestation. Plant disease: 259-262.

21- Hanson, E. J. and P. J. Breen, 1985. Movement of foliar applied boron out of leaves and accumulation in flower parts of "Italian" prune. HortScience. 20: 747-748.

22 - More J. N. and J. Janick, 1983. Methods in fruit breeding. Purdue University press. 464.

23- Metheney, P., L. Baughn and L. Ferguson, 1995. Crop load related deformity of development *Pistacia vera* "Kerman" nuts. Acta Horticulture. 419: 79-84.

24- Stephenson, R. A. and E. C. Callagher, 1987. Effects of foliar boron sprays on yield and quality of Macadenia nut. Scienta Horticulturae. 32: 97-103.

لیست نشریات مؤسسه تحقیقات پسته کشور مربوط به سالهای ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۶

ردیف	نام نشریه	شماره نشریه	نویسنده	قیمت (ریال)
۱	رده بندی پسته	۲۳	علی تاج آبادی پور و همکاران	۵۰۰۰
۲	نگهداری سیستم های خرد آبیاری	۲۴	ناصر صدائقی	۵۰۰۰
۳	علل سیمباشی های بی رویه در باغ های پسته استان کرمان	۲۵	حمید هاشمی راد	۵۰۰۰
۴	زنبورهای مغزخوار پسته	۲۶	مهدی بصیرت	۵۰۰۰
۵	خصوصیات برخی ارقام مهم پسته ایران	۲۷	علی اسماعیل پور	۱۰۰۰۰
۶	توصیه های فنی نگهداری پسته در لبار	۲۸	فاطمه میردامادپها	۵۰۰۰
۷	ثبت فعالیت های کشاورزی و حسابداری ساده باغ در کاهش مشکلات پسته کاران	۲۹	محمد عبدالله عزت آبادی و همکاران	۵۰۰۰
۸	روش های ساده تخمین میزان جریان آب جهت بهینه سازی مصرف آب در باغ های پسته	۳۰	ناصر صدائقی	۵۰۰۰
۹	معرفی بورس پسته	۳۱	محمد عبدالله عزت آبادی	۸۰۰۰
۱۰	علل و انگیزه های بهره برداری از آبهای زیر زمینی در مناطق پسته کاری	۳۲	امان اله جوانشاه و همکاران	۵۰۰۰
۱۱	اقتصاد استفاده از سیستم های آبیاری تحت فشار در مناطق پسته کاری	۳۳	محمد عبدالله عزت آبادی و همکاران	۵۰۰۰
۱۲	نماتودهای زیان آور پسته	۳۴	مصوبه حنظل	۵۰۰۰
۱۳	اقتصاد استفاده از دستگاه های آب شیرین کن در مناطق پسته کاری	۳۵	محمد عبدالله عزت آبادی و همکاران	۵۰۰۰
۱۴	کاربرد گچ در کشاورزی	۳۶	سلمان محمودی	۵۰۰۰
۱۵	پسته و نقش آن در تغذیه و سلامت انسان	۳۷	احمد شاکر اردکانی	۵۰۰۰
۱۶	مؤسسه تحقیقات پسته کشور در یک نگاه	۳۸	ناصر صدائقی	-
۱۷	تأمین نیاز سرمایی و اهمیت آن در پسته	۳۹	حسین حکم آبادی و همکاران	۵۰۰۰

ردیف	نام نشریه	شماره نشریه	نویسنده	قیمت (ریال)
۱۸	سنگ های پسته	۴۰	حمید هاشمی راد	۵۰۰۰
۱۹	سوسک شاخک بلند پسته	۴۱	حمید هاشمی راد	۵۰۰۰
۲۰	سال آوری در پسته و عوامل موثر بر آن	۴۲	زینب یاد محمود سیدی و همکاران	۵۰۰۰
۲۱	میوه های غیر طبیعی پسته (علایم و دلایل)	۴۳	حمید هاشمی راد و همکاران	۱۲۰۰۰
۲۲	قارچ ریشه و کاربرد آن در کشاورزی	۴۴	فرامرز صالحی	۵۰۰۰
۲۳	بیمه محصول و نقش آن در مدیریت ریسک تولید پسته	۴۵	رضا صداقت	۵۰۰۰
۲۴	کاربرد سیستم تجزیه و تحلیل خطر و نقاط کنترل بحرانی (HACCP) در واحدهای فراوری پسته	۴۶	احمد شاکر اردکانی	۵۰۰۰
۲۵	قرارداد های متقابل کشاورزی و نقش آنها بر مدیریت تولید و بازار پسته	۴۷	رضا صداقت	۵۰۰۰
۲۶	راهنمای نمونه برداری آبه خاک و برگ در باغهای پسته	۴۸	ناصر صداقتی	۵۰۰۰
۲۷	اضافه کردن خاک به باغ های پسته، مشکل یا رفع مشکل؟	۴۹	سید جواد حسینی فرد و حسین رضایی ناج آبادی	۵۰۰۰
۲۸	استفاده از کودهای آلی در مناطق پسته کاری کشور	۵۰	سید جواد حسینی فرد	۵۰۰۰
۲۹	شاخص های مهم در انتخاب ارقام پسته	۵۱	عبدالحمید شرافتی	۵۰۰۰
۳۰	نحوه عمل آوری و استفاده از کودهای حیوانی در باغ های پسته	۵۲	سلمان محمودی مریمند	۵۰۰۰
۳۱	شب پره هندی و روش های کنترل آن	۵۳	مهدی بصیرت	۸۰۰۰
۳۲	اصول و نکات ایمنی استفاده از سموم در کشاورزی	۵۴	سید حسین علوی	۵۰۰۰
۳۳	Pistachio kernel and its role in nutrition and health	۵۵	احمد شاکر اردکانی	۵۰۰۰

لیست کتب مؤسسه تحقیقات پسته کشور

ردیف	نام کتاب	قیمت (ریال)	نام نویسنده
۱	بیماریهای درختان خشکباری در مناطق معتدله	۵۰۰۰۰	امیرحسین محمدی معصومه حقدل
۲	شناخت خاک و تغذیه درختان پسته	۲۲۰۰۰	قرامرز صالحی
۳	تشخیص و رفع عناصر غذایی در پسته	۲۲۰۰۰	حمید علیپور سید جواد حسینی فرد
۴	تقویم مدیریت باغ پسته (CD)	۲۵۰۰۰	گروه نگارندگان
۵	پسیل پسته و سایر پسیل های مهم ایران	۳۳۰۰۰	محمد رضا مهرتژاد
۶	برداشت، فرآوری، انبارداری و بسته بندی پسته	۳۳۰۰۰	احمد شاکر اردکانی
۷	گرمایش جهانی، رکود و نیاز سرمایی در درختان مناطق معتدله	۳۵۰۰۰	امان اله جوانشاه فاطمه ناظوری

علاقه مندان به خرید نشریات و کتب می توانند جهت کسب اطلاعات بیشتر با بخش خدمات فنی و تحقیقاتی این موسسه تماس حاصل فرمایند. هزینه پستی به عهده خریدار می باشد.

تلفن: ۰۳۹۱-۴۲۲۵۲۰۴-۷

دورنگار: ۰۳۹۱-۴۲۲۵۲۰۸

آدرس: رفسنجان - ص پ ۴۳۵ - ۷۷۱۷۵ - مؤسسه تحقیقات پسته کشور