



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

شب پره هندی و روش های کنترل آن در انبار های پسته

نگارنده:

مهدی بصیرت

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات پسته کشور

۱۳۸۶

نشریه شماره ۵۳



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

شب پره هندی و روش های کنترل آن در انبار های پسته

نگارنده:

مهدی بصیرت

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات پسته کشور

زمستان ۱۳۸۶

نام نشریه: شب پره هندی و روش های کنترل آن در انبار های پسته

نگارنده: مهدی بصیرت

ناشر: شورای انتشارات مؤسسه تحقیقات پسته کشور

ویراستاران علمی: احمد شاکر اردکانی، فاطمه کاظمی، محمد رضا مهرنژاد، حمید

هاشمی راد

ویراستار ادبی: احمد شاکر اردکانی

چاپ اول: ۱۳۸۶

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

امور فنی: نجمه صابری، اعظم طاهری

مسئولیت درستی مطالب با نویسنده است.

شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ۸۶/۹۳۵ به تاریخ

۸۶/۸/۲۶ می باشد.

قیمت: ۵۰۰۰ ریال

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

صندوق پستی: ۷۷۱۷۵-۴۳۵

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵	مقدمه
۷	میزبان های آفت
۸	انتشار آفت
۸	مشخصات آفت
۱۱	زیست شناسی
۱۴	نحوه خسارت
۱۵	پیش گیری و کنترل
۱۵	الف- مدیریت و بهداشت انبار
۱۵	۱- حرارت و رطوبت انبار
۱۷	۲- شرایط کلی ساختمان انبار
۱۸	۲-۱- قابلیت نگهداری گاز
۱۸	۲-۲- نفوذ ناپذیر بودن نسبت به رطوبت
۱۹	۲-۳- نفوذ ناپذیر بودن نسبت به گرما
۲۰	۳- بهداشت انبار
۲۱	ب- مبارزه
۲۱	۱- مبارزه بیولوژیک
۲۳	۲- استفاده از فرمون های جنسی
۲۳	۳- استفاده از اتمسفر تغییر یافته برای نابودی آفت
۲۵	۴- استفاده از تیمار های دمایی در کنترل آفت
۲۵	۴-۱- استفاده از گرما
۲۶	۴-۲- استفاده از سرما
۲۷	۵- مبارزه شیمیایی

صفحه	عنوان
۲۷	۵-۱- روش تعیین درجه آلودگی انبار به آفت
۲۷	۵-۱-۱- بازرسی عمومی
۲۸	۵-۱-۲- نمونه برداری از محصول
۲۹	۵-۱-۳- کنترل و بازرسی ساختمان
۲۹	۵-۲- آفت زدایی انبارهای خالی
۳۰	۵-۳- مبارزه شیمیایی با شب پره هندی
۳۰	۵-۳-۱- متیل بروماید
۳۳	۵-۳-۲- هیدروژن فسفره
۳۸	۵-۳-۳- اکسید دی اتیلن
۳۹	منابع مورد استفاده

مقدمه:

یکی از اصول مهم کشاورزی و هدف نهایی هر کشاورز تهیه محصول سالم و مرغوب برای عرضه به بازار و صدور آن به خارج است. برای رسیدن به این هدف مشکلات بسیاری وجود دارد. یکی از این مشکلات وجود آفات انباری و خسارات آنها می باشد. در کشورهای جهان سوم به دلیل عدم توسعه شیوه های علمی، خسارت آفت های انباری بیش از کشورهای صنعتی است.

حمله آفات انباری به محصول علاوه بر خسارت کمی که باعث کم شدن وزن محصول در اثر تغذیه آفات می گردد، زیانهای کیفی و بهداشتی را نیز به دنبال دارد. خسارت کیفی باعث تغییرات و دگرگونی کیفیت محصول می شود. در اثر حمله آفات و نشو و نما میکرورگانیسم ها در انبار تغییرات مهمی در جهت کاهش ارزش غذایی و صنعتی محصول به وجود می آید. در خسارت کیفی ترکیب شیمیایی، رنگ و مزه محصولات دگرگون شده و ارزش تجاری و مصرفی آنها بشدت کاهش می یابد و گاهی به طور کلی غیرقابل مصرف می گردد. زیان های کیفی گاهی سبب از بین رفتن ویتامین ها و دیگر عناصر اصلی محصول می شود. تغذیه از محصولات انباری آلوده به آفت از لحاظ بهداشتی نیز قابل توجه است. موارد متعددی دیده شده است که مصرف کنندگان این گونه مواد به اختلالات گوارشی شدید و عوارض مختلف دچار شده اند. کارگرانی که به طور مستقیم با محصولات آلوده در تماس هستند و یا از هوای انبارهای آلوده به آفات تنفس می کنند، اغلب به عوارض مجاری تنفسی و آلرژیهای پوستی مبتلا می شوند (باقری زنوز، ۱۳۷۵).

برای حفظ محصولات کشاورزی، مبارزه با آفات و عوامل بیماریزا تنها در کشتزارها، باغها و جنگلها کافی نیست؛ بلکه مبارزه را باید در انبارها نیز ادامه

داد. تهاجم گروه دیگری از آفات، بعد از انبار کردن محصولات آغاز می شود. اگر آفات در طبیعت به علت تغییرات و نوسانات عوامل اکولوژیک و یا به دلیل وجود شکارچی ها و پارازیت ها به زحمت فعالیت می کنند، برعکس در انبارها و محیط های بسته تقریباً بدون مزاحمت به کار خود ادامه می دهند و به همین علت محصولات در انبارها اغلب دچار زیان های سنگین می شوند. یا در مزارع خسارتی را که آفت به گیاه وارد می کند ممکن است توسط گیاه جبران شود. در صورتی که محصولات انباری این قدرت ترمیم را ندارند. آفات انباری از چند لحاظ دارای اهمیت هستند که به مواردی در ذیل اشاره شده است.

- ۱- آفات انباری دسترنج نهایی تولید کننده را مورد حمله قرار می دهند؛
- ۲- بقایای آفات انباری در محصولات غذایی انبار شده از لحاظ بهداشتی اهمیت دارد؛
- ۳- برخلاف آفات مزارع که در محیط باز تحت کنترل عوامل طبیعی مختلف قرار می گیرند آفات انباری در محیط مناسب تری قرار داشته و سریعتر به شرایط طغیانی می رسند؛
- ۴- با توسعه تجارت داخلی و خارجی، آفات انباری می توانند از یک نقطه به نقطه دیگر انتقال یافته و ایجاد آلودگی کنند؛
- ۵- برخی آفات انباری هم در مزرعه و هم در انبار خسارت می زنند و یکی از محیط های کانون آلودگی را برای محیط دیگر فراهم می کنند؛
- ۶- آفات انباری معمولاً تنوع میزبانی دارند. بسیاری از آنها بر روی میزبانهای متفاوت زندگی می کنند؛

۷- آفات انباری نشان داده اند که حاصل تغییر وضعیت رژیم غذایی حشرات بی زیان هستند؛

۸- آفات انباری انتشار جهانی دارند.

پسته مورد هجوم آفات انباری مختلف قرار می گیرد. از جمله آفات انباری پسته شب پره هندی، شب پره خرنوب، لمبه گندم، شپشه های دنداندار، موش ها و غیره را می توان نام برد. یکی از مهمترین آفات انباری پسته شب پره هندی (*Plodia interpunctella* Hubner (Lepidoptera: Pyralidae) می باشد که در انبارهای پسته خسارت زیادی را به این محصول با ارزش وارد می کند. در این نشریه به میزبانها، مناطق انتشار، مشخصات آفت، زیست شناسی، نحوه خسارت و مبارزه با شب پره هندی پرداخته شده است.

میزبان های آفت:

شب پره هندی حشره ای پلی فاژ است و تقریباً ۸۳ نوع میزبان برای آن گزارش شده است. از جمله میزبان های آن می توان به آرد، آرد ذرت، آلو خشک، آلو سیاه، ادویه جات، ارزن، انجیر خشک، انواع شیرینی، بادام زمینی، بذر هندوانه، بذر سبزیجات، برگه هلو، برنج، بیسکویت، پسته، توت خشک، حشرات و گیاهان خشک شده، خرما، خبز، خمیر مایه، دانه آفتابگردان، دانه گرده در کندو عسل، دانه های روغنی، ذرت، ژله، سبزیجات خشک، سنجد، شکلات، غلات، فندق، قیسی، کتاب کهنه، کرچک، کشمش، گندم، مغز بادام و مغز گردو اشاره کرد (سپاسگزاریان، ۱۳۵۴).

انتشار آفت:

شب پره هندی در اکثر نقاط جهان گزارش شده است. این حشره در ایران در اکثر شهرها از جمله آشتیان، اراک، اردبیل، ارومیه، استهبان، بندر انزلی، بندر عباس، بوشهر، پاوه، تبریز، تفرش، تکاب، تهران، خلخال، دامغان، دلیجان، رفسنجان، ساری، ساوه، سلماس، سمنان، شاهرود، شاهین شهر، قائم شهر، قزوین، قصر شیرین، قم، کاشان، کاشمر، کرج، کرمان، کرمانشاه، گرگان، لنگرود، ماهشهر، مرند، مشهد، میناب، نیشابور، ورامین، همدان و یزد گزارش شده است (سپاسگزاریان، ۱۳۵۴ و دواچی ۱۳۴۰). اطلاعات موجود نشان می دهد که این آفت در سطح کشور حضور دارد.

مشخصات آفت:

حشره کامل شب پره ای است به طول ۸ میلی متر و عرض آن با بالهای باز ۱۶ تا ۲۰ میلی متر می باشد. دو سوم بالهای جلویی از طرف بیرونی به رنگ قهوه ای پررنگ (قهوه ای متمایل به قرمز با رنگ مسی براق) و یک سوم قاعده بال به رنگ خاکستری مایل به زرد می باشند و در حاشیه عقبی آنها ریشکهای نسبتاً کوتاه و منظم وجود دارد. در هنگام استراحت بالها به صورت شیروانی روی بدن قرار دارند و ثلث فوقانی آنها به شکل لکه خاکستری رنگ به نظر می رسد. شاخک در این هنگام در روی بالها تا شده است. سر و سینه پروانه خاکستری بوده و قسمت عقبی قهوه ای است. سرپوشیده از فلس می باشد و مانند منقاری به جلو کشیده شده است. نوک پالپ لب پایین رو به جلو است. اندازه نرها کوچکتر از ماده ها می باشد. همچنین انتهای شکم در ماده ها نسبت به نرها متورم تر است (شکل ۱) (سپاسگزاریان، ۱۳۵۴).

تخم شب پره هندی به رنگ سفید و به طول ۰/۳ تا ۰/۵ میلی متر است. تخمها به صورت انفرادی یا دسته ای گذاشته می شوند (شکل ۲) (سپاسگزیاریان، ۱۳۵۴).

لاروهای سن یک، یک میلی متر طول دارند که پس از رشد کامل اندازه آنها به ۱۴ تا ۱۷ میلی متر می رسد. رنگ عمومی بدن این لاروها سفید کثیف یا صورتی کمرنگ است. سر و پشت سینه اول و پاهای اصلی به رنگ زرد مایل به قهوه ای و تمام حلقه های بدن دارای موهای طولی است و پاهای شکمی دارای قلاب می باشند (شکل ۳). لارو درون یک پيله ابریشمی شفیره می شود (شکل ۴). شفیره ۶ تا ۱۱ میلی متر طول دارد و رنگ آن قهوه ای کمرنگ است (شکل ۵) (سپاسگزیاریان، ۱۳۵۴).



شکل ۱- حشره کامل شب پره هندی (بصیرت)



شکل ۲- تخم شب پره هندی (بصیرت)



شکل ۳- لارو شب پره هندی (بصیرت)



شکل ۴- پیله شفیرگی شب پره هندی (بصیرت)



شکل ۵- شفیره شب پره هندی (بصیرت)

زیست شناسی:

حشره کامل شب پره هندی هنگام غروب و شب فعالیت می کند و روزها به حالت استراحت در پناهگاه های مختلف روی دیوار، سقف و مواد غذایی به سر می برد. حشرات کامل دو تا سه روز پس از ظهور جفت گیری می کنند. عمل جفت یابی با استفاده از فرمون های جنسی که توسط حشرات ماده ترشح می شود و صداهای فرا صوت (حدود ۸۰ کیلو هرتز) انجام می شود. تخم ریزی شب پره هندی در دمای ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی گراد و یک روز بعد از جفت گیری انجام می شود، اما در دمای ۱۵ و ۳۵ درجه سانتی گراد به ترتیب ۸ و ۴ روز بعد از جفت گیری تخم ریزی می کند (مباتا، ۱۹۸۶). هر حشره ماده شب پره هندی در طول زندگی کوتاه خود ۴۰ تا ۳۵۰ تخم می گذارد و به طور متوسط هر حشره ماده ۱۵۰ تخم روی محصول قرار می دهد. تخم ها به صورت انفرادی یا به صورت دسته ای در دسته های ۱۱ تا ۳۰ عددی روی منبع غذایی گذاشته می شوند (باقری زنوز، ۱۳۵۲). میانگین دوره تفریح تخم در دماهای ۱۷/۵، ۲۰، ۲۲/۵، ۲۵/۵، ۲۷/۵، ۳۰ و ۳۲/۵ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۵۰ تا ۶۰ درصد به ترتیب ۱/۱۰، ۷/۵، ۴/۹، ۳/۹، ۳/۶، ۳/۲ و ۳/۴ روز

طول می کشد (بصیرت و مهرنژاد، ۱۳۸۳). سپاسگزاریان (۱۳۵۴) مدت تفریح تخم این آفت را با در نظر گرفتن شرایط محیطی ۳ تا ۱۵ روز ذکر نموده است. میانگین دوره لاروی این آفت روی پسته در دماهای ۲۰، ۲۲/۵، ۲۵/۵، ۲۷/۵، ۳۰ و ۳۲/۵ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۵۰ تا ۶۰ درصد به ترتیب ۶۸، ۴۸، ۳۷، ۳۲، ۳۳ و ۳۷ روز طول می کشد (بصیرت و مهرنژاد، ۱۳۸۳). دوره رشد لارو این آفت با تغذیه از پسته با افزایش دما کوتاه شده به طوری که در دمای ۲۷/۵ درجه سانتی گراد کوتاهترین دوره رشد را دارد و بالاتر از دمای ۲۷/۵ درجه سانتی گراد دوره رشد افزایش می یابد. سپاسگزاریان (۱۳۵۴) طول دوره لاروی را در شرایط مساعد ۲۵ تا ۳۰ روز بیان نموده است. شایسته و ملک قاسمی (۱۳۶۰) عنوان می نمایند که در شرایط ۲۷ درجه سانتی گراد رطوبت نسبی 5 ± 65 درصد طول دوره لاروی با توجه به نوع ماده غذایی متفاوت می باشد. در گزارش دیگری طول دوره لاروی شب پره هندی در شرایط ۳۰ درجه سانتی گراد و ۷۰ درصد رطوبت نسبی بطور متوسط ۲۸ روز بود و با توجه به شرایط لاروهای شب پره هندی قادرند ۴ تا ۷ بار پوست اندازی کنند و طی دو هفته تا دو سال رشدشان را کامل نمایند (هیل، ۱۹۹۰). لاروها در یک پیله نازک و حتی گاهی به صورت آزاد تبدیل به شفیره می شوند. سپاسگزاریان (۱۳۵۴) طول دوره شفیرگی را ۴۰ روز ذکر کرده است و بعد از آن حشرات کامل خارج می شوند. هر چند که شایسته و ملک قاسمی (۱۳۶۰) بیان کرده اند که طول دوره شفیرگی با توجه به نوع ماده غذایی متفاوت می باشد. هیل (۱۹۹۰) بیان داشته است دوره شفیرگی شب پره هندی در شرایط ۳۰ درجه سانتی گراد و ۷۰ درصد رطوبت نسبی بطور متوسط ۷ روز طول می کشد. متوسط دوره رشد این آفت از تخم تا حشره کامل با تغذیه از پسته در دماهای

۲۰، ۲۲/۵، ۲۵/۵، ۲۷/۵، ۳۰ و ۳۲/۵ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۵۰-۶۰ درصد به ترتیب ۷۵، ۵۳، ۴۱، ۳۶/۱، ۳۶/۲ و ۴۰ روز طول می کشد. به این ترتیب کوتاهترین دوره رشد این آفت در دمای ۲۷/۵ درجه سانتی گراد اتفاق افتاده است. در صورتی که دمای انبارهای پسته در دامنه دمایی بین ۲۷/۵ تا ۳۰ درجه سانتی گراد باشد این آفت در زمان کمتر خسارت بیشتری ایجاد می کند (بصیرت و مهرنژاد، ۱۳۸۳). مباتا (۱۹۸۶) ذکر کرده است بهترین دما برای رشد شب پره هندی ۲۸ درجه سانتی گراد است. این آفت در انبارهای پسته در شرایط مساعد یعنی دمای ۲۷ تا ۳۰ درجه سانتی گراد می تواند چندین نسل تولید نماید. تعداد نسل این آفت در مناطق گرم ۶ تا ۸ نسل و در اروپا یک تا دو نسل گزارش شده است (هیل، ۱۹۹۰). شب پره هندی در بلغارستان در انبارهایی که درجه حرارت پایین است بین یک تا دو نسل در سال دارد ولی با بالا رفتن دما بین ۲۲ تا ۲۴ درجه سانتی گراد تا ۵ نسل در سال تولید می نماید (ساوف، ۱۹۷۳).

مطالعات بصیرت و مهرنژاد (۱۳۸۳) روی نیازهای حرارتی این آفت با تغذیه از پسته نشان داد که آستانه حداقل حرارتی شب پره هندی برای دوره های انکوباسیون تخم، دوره لارو و شفیره تا ظهور حشرات کامل و مرحله تخم تا ظهور حشرات کامل به ترتیب ۱۱/۷، ۱۳/۲ و ۱۳/۱ درجه سانتی گراد می باشد. مجموع نیاز حرارتی این آفت برای دوره های انکوباسیون تخم، لارو و شفیره تا ظهور حشرات کامل و از مرحله تخم تا ظهور حشرات کامل به ترتیب ۵۶/۸، ۴۷۲/۲ و ۵۲۶/۳ درجه روز تخمین زده شد. در بررسی دیگری روی پسته مجموع نیاز حرارتی این آفت از تخم تا حشره کامل با آستانه حداقل حرارتی

۱۴ درجه سانتی گراد ۵۷۴ درجه روز گزارش شده است (جانسون و همکاران، ۱۹۹۵).

نحوه خسارت:

لارو این حشره با تغذیه از مغز پسته و تنیدن تار و دفع فضولات هر ساله خسارت قابل ملاحظه ای را از نظر کمی، کیفی و بهداشتی به این محصول وارد می کند. لاروهای سن یک بعد از تفریخ تخم بلافاصله تغذیه را آغاز کرده و لاروهای سنین مختلف به دور از چشم صاحبان انبار و به شکل مخفی خسارت می زنند و معمولاً زمانی متوجه آن می شوند که بیشترین صدمه را وارد آورده است. لاروهای این آفت مقدار زیادی تارهای ابریشمی می تنند که در حقیقت لاروها تارتان فعالی هستند که در طول دوره لاروی همه سطح یا درون منبع غذایی را از تارهای سفید رنگ خود می پوشانند و از این طریق بشدت کیفیت محصول را پایین آورده و گاهی نیز غیرقابل مصرف می سازند. این آفت با آلوده کردن محصول به پوسته تخم، جلد سنین مختلف لاروی و پوسته شفیرگی نیز خسارت وارد می کند که شاید با این روش و تنیدن تار نیز به اندازه تغذیه آفت (خسارت کمی) خسارت کیفی به محصول وارد کند (شکل ۶) (باقری زنوز، ۱۳۵۲).



شکل ۶- خسارت شب پره هندی روی پسته (بصیرت)

پیش گیری و کنترل:

الف- مدیریت و بهداشت انبارها:

۱- حرارت و رطوبت انبار:

حرارت و تغییرات آن در نگهداری فرآورده های انباری به ویژه در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری نقش بسیار مهمی دارد. این عامل در فعالیت زیستی تمام موجودات زنده به ویژه اگر با رطوبت نسبی کافی همراه باشد، بسیار مؤثر است. گرما یکی از عوامل بسیار مؤثر در رشد و نمو و فعالیت حشرات است. افزایش حرارت انبار، بدون هیچ تردیدی آهنگ رشد حشرات را سرعت می بخشد و سبب کوتاه شدن دوره های جنینی، لاروی و شفیرگی می شود. مناسب ترین درجه حرارت برای رشد و نمو شب پره هندی ۲۷/۵ درجه سانتی گراد می باشد. باید توجه داشت که افزایش دمای انبار برای هر گونه حشره تا حد معینی می تواند باعث افزایش سرعت رشد شود و اگر از این حد تجاوز کند، نه تنها باعث افزایش سرعت رشد نخواهد بود بلکه غیرقابل تحمل نیز خواهد شد. به عبارت دیگر هر حشره در یک دامنه دمایی خاص قادر به رشد و

ادامه زندگی می باشد و خارج از این دامنه دمایی رشد حشره کاهش یافته و در نهایت باعث مرگ حشره می شود. افزایش درجه حرارت محیط به طور طبیعی در بالا رفتن گرمای انبار مؤثر است، اما گاهی این افزایش مربوط به تشدید تنفس دانه های غلات و حبوبات یا آلوده شدن محصول به حشرات می باشد. زیرا دانه ها ضمن تنفس مقداری حرارت و رطوبت تولید می کنند. فعالیت شدید حشرات در یک نقطه انبار ممکن است حرارت محصول را در همان محل افزایش دهد. در چنین شرایطی ادامه فعالیت برای حشره غیرممکن شده و مجبور می شوند به نقاط دیگر توده و محصول که خنک تر است مهاجرت کنند و بدین ترتیب مهاجرت به نقاط سالم آغاز می شود. بنابراین باید در نظر داشت که جلوگیری از افزایش گرمای محصولات انبارها یک امر ضروری و مهم می باشد و هر گونه اقدامی مانند تهویه که به این منظور صورت گیرد می تواند از ازدیاد جمعیت حشرات و فعالیت آنها جلوگیری کند. در مناطق گرم هنگامی که رطوبت نسبی محیط کم است با عمل تهویه می توان تا حدودی از شدت گرمای انبار کم کرد. اما در مواقعی که رطوبت نسبی بالا است این عمل باید در ساعاتی از شبانه روز که میزان رطوبت نسبی کاهش پیدا کرده است صورت گیرد. در غیر این صورت عمل تهویه سبب افزایش رطوبت انبار شده و در نتیجه شرایط برای فعالیت آفات بیشتر فراهم خواهد شد.

مطالعات بصیرت و مهرنژاد (۱۳۸۳) نشان داد که متوسط دوره رشد شب پره هندی از تخم تا حشره کامل با تغذیه از پسته در دمای ۲۷/۵ درجه سانتی گراد ۳۶ روز و با کاهش دما به ۲۰ درجه سانتی گراد به ۷۵ روز می رسد. بر اساس همین مطالعات آستانه حداقل حرارتی این آفت ۱۳/۱ درجه سانتی گراد تخمین زده شد. بنابراین، اگر دمای انبارهای پسته ۱۳/۱ درجه

سانتی گراد یا کمتر از آن تنظیم شود این آفت قادر به رشد و فعالیت نیست و خسارتی نیز در انبارهای پسته ندارد. حتی اگر تنظیم دمای انبار در این درجه حرارت مقدور نشد هر چه دمای انبار پایین تر از دمای بهینه رشد این آفت یعنی ۲۷/۵ درجه سانتی گراد باشد خسارت کاهش یابد. بنابر این توصیه می گردد برای پیش گیری از خسارت این آفت در انبارهای پسته دمای انبار در ۱۳/۱ درجه سانتی گراد یا کمتر تنظیم گردد.

۲- شرایط کلی ساختمان انبارها:

در بیشتر کشورهای در حال توسعه نسبت به ساختن انبارهایی که دارای شرایط لازم برای نگهداری محصولات انباری باشد کمتر توجه می شود. در این کشور تولیدات کشاورزی و مواد غذایی انباری گاهی در شرایط ابتدایی و غیربهداشتی نگهداری می شوند. به همین جهت بیشترین خسارت آفات انباری در این مناطق از جهان به چشم می خورد. طراحی ساختمان انبار باید به گونه ای باشد که امکان نفوذ آفات انباری حداقل بوده و شرایط برای ردیابی آفات انباری در درون ساختمان انبار فراهم باشد. از طرفی باید ساختمان انبار را به گونه ای طراحی نمود که دسترسی به تمام نواحی انبار و تمیز کردن آن امکان پذیر باشد. امروزه انبارهای ویژه نگهداری محصولات بسته بندی شده ساخته می شوند. انبارها به هر شکل و اندازه ای که باشند و از هر نوع مصالح ساختمانی که ساخته شوند حداقل باید دارای ویژگیهای زیر باشند:

۱-۲- قابلیت نگهداری گاز:

ساختمان انبار باید طوری باشد که بتواند برای مدت نسبتاً زیاد (حداقل ۲۴ ساعت) گاز سمی را بدون نفوذ به بیرون نگهداری کند. برای این منظور در، پنجره و بدنه ساختمان باید غیرقابل نفوذ به گاز باشد.

۲-۲- نفوذ ناپذیر بودن نسبت به رطوبت:

رطوبت یکی از عوامل مهم برای فعالیت آفات است. در مناطق بارانی و در جاهایی که آبهای زیرزمینی نزدیک به سطح زمین هستند برای جلوگیری از نفوذ رطوبت در ساختمان دیوارها و کف انبار از حفاظ های ضد رطوبت استفاده می کنند. یکی از منابع مهم رطوبت آبهای زیرزمینی است که کوچکترین بی توجهی در ساختمان انبار سبب می شود که رطوبت به صورت دائم به درون انبار نفوذ کند و کف و دیوار را مرطوب سازد. به همین جهت در مناطقی که زمین مرطوب است باید از ساختن انبار خودداری کرد و اگر ضرورت ایجاب کند که در چنین منطقه ای انبار ساخته شود در این صورت زمین باید قبلاً زهکشی شود. برای جلوگیری از نفوذ رطوبت می توان از ایزوله کننده های مختلف مانند مواد سربی، مسی، نمد و قیراندود استفاده کرد. در مناطق گرم و مرطوب بهتر است به جای ایزولان ها که از مواد آلی تهیه می شوند از پنبه نسوز قیراندود استفاده شود، زیرا ترکیبات آلی اغلب در برابر گرما و رطوبت آسیب پذیرند. در عمل بعضی از مواد پلاستیکی مانند پولیتن و پلی ایزوبوتیلن به عنوان ایزولان کف ساختمان انبار به کار می روند. گاهی همه بدنه انبار را از ورقه های آهن گالوانیزه یا آلومینیوم می سازند. انبارهای فلزی با تمام امتیازاتی که دارند در برابر نفوذ گرما به درون انبار چندان

مقاومتی ندارند. در انبارهای مناطق گرم و مرطوب به علت کاهش گرمای شبانه محل و خنک شدن هوای محوطه در سقف و اطراف دیوارها اغلب مقداری رطوبت در این قسمت متمرکز می گردد. برای جلوگیری از تمرکز رطوبت در ساختمان انبار دریاچه هایی نصب می کنند تا در مواقع گرم روز برای تهویه و خنک کردن انبار مورد استفاده قرار گیرند.

۳-۲- نفوذ ناپذیر بودن به گرما:

یکی از عوامل اکولوژیک بسیار مهم در انبار گرما است که اگر به عللی افزایش پیدا کند باعث شدت یافتن فعالیت حشرات می شود. علت افزایش گرمای داخل انبار گاهی مربوط به شکل هندسی و مصالح ساختمانی بکار رفته است. در مناطق گرمسیری و مرطوب که تشعشعات خورشیدی باعث افزایش گرمای محیط انبار می شود باید سطح بیرونی دیوارها و پشت بام را از مواد سفید رنگ پوشانید تا پرتوهای نوری برگشت داده شده و از شدت گرما بکاهد. به علت برخورد بیشترین تشعشع با دیوارهای شرقی و غربی باید سعی شود در هنگام ساخت انبار سطح کمتری از دیوارها در این محور قرار گیرند. در مناطق گرمسیری سطح کلی نورگیرها و پنجره های شیشه ای را به حداقل می رسانند و محل آنها را تا حد امکان در زیر سایبان ها قرار می دهند و تا از بالا رفتن درجه حرارت درون انبار جلوگیری شود. در سیلوهای فلزی تمام سطح بیرونی را با رنگ سفید، اندود می کنند. با این عمل می توان گرمای انبار را به میزان ۱۰ تا ۱۵ درجه سانتی گراد کاهش داد.

۳- بهداشت انبارها:

یکی از مسائل مهم در مدیریت انبارها رعایت اصول فنی در تحویل محصول و بکار بستن کلیه مقررات و روشهایی است که هر کشور یا سازمانی برای پذیرش محصولات داخلی یا خارجی خود به انبارها وضع کرده است. پس از آنکه محصول وارد انبار شد اولین کاری که برای تحویل گرفتن آن صورت می گیرد نمونه برداری و بازرسی های علمی و فنی است که به وسیله کارشناسان انجام می شود. علاوه بر بازرسی محصول ورودی، بازرسی های مؤثری بر اساس برنامه های منظم جهت نظارت دقیق بر کل سیستم های داخلی و خارجی انبار ضروری است. بازرسی ها باید بر روی تمام عوامل از جمله حشرات آفت انباری در حال پرواز، بدون قدرت پرواز، چونندگان، پرندگان، شرایط عمومی ساختمان انبار، خصوصیات فیزیکی و فیزیولوژیکی مواد انباری و به طور کلی تمام عواملی که بر روی آفات انباری تاثیر دارد را در برمی گیرد. علاوه بر آن باید خارج انبار از جمله حصار دور انبار، پناهگاه های آفات انباری، نواحی دفع مواد زائد، گیاهان و علف های هرز و انبارهای مجاور بازرسی شوند. در درون انبار باید محصولات انباری، وضعیت بسته بندی، قسمت های چوبی نظافت، نگهداری، بهداشت کارگران، آزمایشگاه و دفاتر کارکنان و وسایل جابجایی محصولات انباری و غیره بازرسی شود. به طور کلی در انبارها به منظور حفظ سلامت بهداشت مصرف کنندگان و همچنین جلوگیری از زیانهای اقتصادی ناشی از عدم مراقبت یا فعالیت آفات لازم است نکات زیر رعایت شود:

۱- قبل از انبار کردن محصول جدید نخست باقیمانده محصول قبلی از درون انبار حذف شود و نسبت به پاک سازی بخصوص قسمت های دور از دسترس که امکان مخفی شدن آفات انباری وجود دارد اقدام نمود؛

- ۲- سطح دیوارهای داخلی و سقف انبار معمولاً باید به رنگ سفید باشد. برای این منظور از بکار بردن دوغاب آهک که یک ماده قلیایی است باید خودداری شود. زیرا این ماده قدرت حشره کشی بعضی از سموم را پایین می آورد؛
- ۳- از پذیرش محصولات انباری که رطوبت آنها بیش از اندازه مجاز است باید پرهیز شود؛
- ۴- از چیدن گونی و بسته های پسته در کنار دیوار خودداری شود (شکل ۷) و فاصله محصولات انباری تا کف نباید کمتر از ۵۰ سانتیمتر باشد؛
- ۵- کلیه پنجره ها، درها و سیستم های تهویه را باید به گونه ای طراحی کرد که امکان نفوذ آفت وجود نداشته باشد. برای این منظور می توان از توری با مش ۱/۱ استفاده نمود (لطیفیان، ۱۳۸۳).



شکل ۷- فاصله محصول انبار شده پسته از دیوار (بصیرت)

ب- مبارزه:

۱- مبارزه بیولوژیک:

شب پره هندی مانند سایر موجودات، مورد حمله دشمنان طبیعی قرار می گیرد از جمله دشمنان طبیعی این آفت انباری می توان زنبورهای پارازیتوئید

Bracon hebetor و *Trichogramma evanescens* باکتری *Bacillus thuringiensis* و دو پروتوزآ *Nosema heterosporum* و *Nosema plodia* را نام برد (فلین و هاگستروم، ۲۰۰۱) و (لطیفیان، ۱۳۸۳).

مهمترین دشمن طبیعی این آفت زنبور پارازیتوئید *Bracon hebetor* می باشد. طول بدن حشرات کامل این پارازیتوئید ۳ تا ۳/۵ میلی متر می باشد. حشره ماده قبل از تخم گذاری لارو شب پره هندی را نیش زده و رها می کند. عمل پارازیتیسیم حدود ۵ دقیقه بعد از نیش خوردن لارو میزبان شروع می شود. زنبور ماده می تواند ۱۲۴ لارو را فلج کند که با وجود این فقط روی تعداد معدودی از آنها تخم گذاری می نماید. میانگین تعداد تخمی که توسط زنبور ماده گذاشته می شود حدود ۱۱ عدد است. تخم به صورت منفرد و بیشتر روی لارو میزبان و در مواردی روی شفیره میزبان قرار داده می شود. تعداد تخم ها روی هر لارو میزبان ۱ تا ۳۸ عدد و میانگین ۶ تخم می باشد. لارو پارازیت بعد از تفریخ تخم روی لارو میزبان تغذیه می کند. طول لارو زنبور پارازیت ۳ تا ۳/۲ میلی متر و به رنگ سفید مایل به سبز است. لارو پارازیت جهت شفیره شدن لارو شب پره هندی را ترک می کند و درون پيله های سفید کشیده شفیره می شود. این پارازیتوئید به علت کوتاه بودن دوران زندگی و قدرت تخمگذاری نسبتاً زیاد موجب چنان تلفاتی در لاروهای آفت مزبور می گردد که باعث از بین رفتن میزبان و با روبرو شدن با بی غذایی شرایط زندگی را برای خود مشکل می نماید و تعداد جمعیت آن به حداقل و حتی تا سر حد از بین رفتن می رسد (سپاسگزاریان، ۱۳۵۴ و لطیفیان، ۱۳۸۳).

۲- استفاده از فرمون های جنسی:

فرمون های جنسی شب پره هندی شناسایی شده که می توان در مبارزه و یا ردیابی این آفت انباری استفاده نمود. برای مبارزه و کنترل جمعیت این آفت در صورتی که جمعیت آفت پایین باشد می توان از تله های چسبنده فرمونی استفاده کرد. یکی از محدودیت های کاربرد تله های چسبنده فرمونی در جمعیت زیاد است که تعداد زیادی حشره کامل شب پره هندی به تله فرمونی جذب شده کارآیی تله چسبنده پایین آمده و نمی تواند حشرات بیشتری را شکار کند. علاوه بر آن با گذاشتن تله های فرمونی جنسی شب پره هندی در انبارهای پسته می توان از حضور آفت و یا تخمین جمعیت آفت اطلاع حاصل کرد (بورخولدر، ۱۹۸۴ و لطیفیان، ۱۳۸۳).

۳- استفاده از اتمسفر تغییر یافته برای نابودی آفت:

در مبارزه با آفات انباری سه روش اتمسفری از جمله جایگزینی ازت، جایگزینی دی اکسید کربن و کاهش فشار اتمسفری استفاده می شود. در روش جایگزینی ازت با جایگزینی ازت در فضای انبار مقدار اکسیژن را به حداقل ممکن رسانده و به این طریق باعث مرگ آفات انباری می گردند. برای اجرای این روش ازت را با شدت جریان بالا وارد انبار نموده و هنگامی که مقدار اکسیژن به ۱ درصد رسید شرایط برای مرگ آفات انباری فراهم است که در طول مدت اجرای تیمار مقدار اکسیژن در همان حد باقی می ماند. بسیاری از انبارهای تجاری دارای اتاقک مخصوص گاز دهی ترکیبات شیمیایی می باشند که می توان از این اتاقک ها برای مبارزه با آفات انباری از جمله شب پره هندی از روش جایگزینی ازت استفاده نمود (بایلی و بانک، ۱۹۸۰ و لطیفیان، ۱۳۸۳).

جایگزینی دی اکسید کربن در انبارهای پسته یکی از روشهای مناسب مبارزه با آفات انباری می باشد. دی اکسید کربن با غلظت ۳۵ درصد و یا بیشتر در مرگ و میر آفات انباری بسیار مؤثر است. اگر چه مؤثرترین دز برای کنترل آفات انباری ۶۰ درصد می باشد ولی در مواردی از تیمارهای ۳۰ تا ۱۰۰ درصد استفاده شده است. مدت زمان لازم برای مبارزه علاوه بر غلظت دی اکسید کربن به درجه حرارت، رطوبت مواد انباری و مرحله رشدی آفت بستگی دارد (کوریتن و راو، ۱۹۸۰ و لطیفیان، ۱۳۸۳).

در آزمایشی که روی شب پره هندی روی پسته انجام شد از تلفیق ازت و دی اکسید کربن استفاده شد. برای کنترل این آفت غلظت دی اکسید کربن ۳۰ درصد و کاهش مقدار اکسیژن به ۲ درصد برای مدت ۱۲۰ ساعت باعث نابود تمام مراحل این حشره گردید (شرافتیان و فریور مهین، ۱۳۸۰).

کاهش فشار اتمسفر یکی دیگر از روشهای مبارزه با آفات انباری می باشد. استفاده از این روش مانند سایر روشهای اتمسفری دارای این مزیت است که فاقد هر گونه اثرات سوء ناشی از مصرف سموم می باشد. در این روش با کاهش اکسیژن مراحل فیزیولوژیکی چرخه گلیکولیز دچار اشکال می شود و همچنین حشرات در شرایط فشار کم اتمسفر آب بدن خود را از دست می دهند و باعث مرگ حشره می شود. عوامل مختلفی از جمله درجه حرارت، مرحله رشد آفت، سطح فشار کاهش داده شده و رطوبت نسبی روی درجه تأثیر این روش مؤثرند. این روش مبارزه را می توان با سایر روشهای غیرشیمیایی و شیمیایی نظیر گرمادهی، جایگزینی ازت و دی اکسید کربن و یا تدخین با گازهای سمی تلفیق نمود که اثر بهتری در کنترل آفات انباری بخصوص شب پره هندی دارد. به منظور استفاده تجاری از این روش به تازگی از اتاقک های

مخصوص که قابلیت انعطاف داشته و از جنس پی وی سی ساخته شده استفاده می گردد. در چنین اتاقک هایی می توان فشار را تا ۲۱ میلی متر جیوه در مدت چند روز ثابت نگهداشت. این اتاقک ها به پمپ های مکش خاصی وصل گردیده که عملیات کاهش فشار اتمسفری را انجام می دهد (بایلی و بانک، ۱۹۸۰ و لطیفیان، ۱۳۸۳).

۴- استفاده از تیمارهای دمایی در کنترل آفت:

تیمارهای دمایی یکی از روشهای مبارزه فیزیکی است که از قدیم الایام در مبارزه با آفات انباری استفاده شده است. حشرات در دامنه خاص دمایی فعالیت می کنند و بالاتر و پایین تر از این دامنه دمایی از میزان فعالیت های زیستی حشره کاسته شده و در نهایت موجب مرگ آن می گردد.

۱-۴- استفاده از گرما:

ابتدایی ترین روش مبارزه با حشرات و ضد عفونی کردن محصولات کشاورزی استفاده از گرما است. حساسیت حشرات در برابر گرما بسته به گونه و مراحل زندگی (تخم، لارو، شفیره و بالغ) و همچنین سایر عوامل متفاوت است. تیمارهای حرارتی که روی مرحله تخم و لارو شب پره هندی انجام شده نشان داد که دمای ۳۷ درجه سانتی گراد حرارت پس از ۴۸ ساعت و ۴۰ درجه سانتی گراد پس از ۲۴ ساعت از تفریح صد در صد تخم های شب پره هندی جلوگیری می کنند. همچنین حرارت ۴۲ درجه سانتی گراد پس از ۲۴ ساعت موجب مرگ و میر همه لاروهای داخل پسته و انبار خواهد شد (جلیوند،

۱۳۸۰). لازم به ذکر است که خلاء در افزایش اثرات تیمارهای گرمایی بسیار مؤثر است و زمان لازم برای کشتن حشرات را کاهش می دهد.

۲-۴- استفاده از سرما:

سرما یکی از روشهای مبارزه با آفات انباری محسوب می شود. حساسیت شب پره هندی در مقابل سرما بسته به به مراحل مختلف زندگی آفت متفاوت است. استفاده از سرما در مبارزه با آفات انباری در بسیاری از کشورها مرسوم می باشد. تیمارهای سرمایی که روی مرحله تخم و لارو شب پره هندی انجام شده نشان داد که دمای ۴- درجه سانتی گراد پس از ۷۲ ساعت و ۶- درجه سانتی گراد پس از ۲۴ ساعت از تفریح صد در صد تخم های شب پره هندی جلوگیری می کند. دما ۶- درجه سانتی گراد پس از ۴۸ ساعت موجب مرگ و میر همه لاروهای داخل پسته و انبار خواهد شد (جلیوند، ۱۳۸۰).

با توجه به آزمایشات و بررسی های به عمل آمده نظر به اینکه ایجاد برودتهای پایین تر از صفر برای حجم وسیع انبار مشکل است پیشنهاد می شود از دمای ۴۲ درجه سانتی گراد برای مبارزه با تخم ها و لاروهای آفت استفاده شود، بدین صورت که با برقراری یک سیستم حرارتی در انبار و نصب ترموستات روی آن حرارت انبار ۲۴ ساعت در حدود ۴۲ درجه سانتی گراد نگهداشته شود که در این صورت علاوه بر تخم همه لاروهای سنین مختلف آفت از بین خواهند رفت. لازم به ذکر است که دمای ۴۲ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت روی طعم و مزه پسته تأثیری ندارد (جلیوند، ۱۳۸۰). سپس با نصب توری روی هواکش ها، پنجره ها و در ورودی از ورود حشرات به انبار ممانعت بعمل آید. همچنین بعد از مبارزه فیزیکی توصیه می گردد برای

پیشگیری از خسارت این آفت در انبارهای پسته دمای انبار در ۱۳/۱ درجه سانتی گراد یا کمتر از آن تنظیم شود.

۵- مبارزه شیمیایی:

۱-۵- روش تعیین درجه آلودگی انبار به آفت:

برای تعیین آلودگی پسته به آفات انباری در انبارها روشهای مختلفی استفاده می شود. در صورتی که انبار خالی باشد باید پیش از انتقال محموله جدید بازرسی شود. معمولاً حشرات به محل های تاریک و گرم پناه می برند و وقتی مزاحمتی برای آنها پدید آید به پرواز در می آیند. اگر در انبار پرواز حشرات کامل شب پره هندی دیده شود، آلودگی انبار به آفت شدید است. معمولاً سه روش برای تعیین آلودگی انبار به حشرات به کار می رود. ۱- بازرسی عمومی ۲- نمونه برداری از محصول ۳- کنترل و بازرسی ساختمان (لطیفیان، ۱۳۸۳).

۱-۱-۵- بازرسی عمومی:

این بازرسی باید به صورت دوره ای انجام شود. در این بازرسی اطراف بسته ها و گونی ها را بازدید و محموله ها را کنترل می کنند (در این روش نمونه برداری از محصول انجام نمی شود). کنترل و بازدید انبار نباید در ساعات گرم روز انجام گیرد زیرا در این موقع حشرات به خوبی روی توده های انباری دیده نمی شوند. تا حد امکان بازرسی را باید در تاریکی و با استفاده از روشنایی محدود انجام داد زیرا حشرات در تاریکی فعال هستند و در این حالت می توان آنها را رؤیت نمود. در صورتی که در بازدید هیچ حشره ای تکراری دیده نشد محصول سالم و عاری از آفت می باشد. اگر در بررسی ها حشرات فعال به تعداد زیاد دیده شد آلودگی محصول به آفت متوسط است و در مواقعی که

حشرات فعال بسیار زیادند و یا حشرات و بقایای آنها در اطراف و سطح فوقانی توده به مقدار زیاد مشاهده می شود آلودگی محصول به آفت شدید می باشد (لطیفیان، ۱۳۸۳).

۲-۱-۵- نمونه برداری از محصول:

در این روش نمونه برداری با به کار بردن سوند یا دستگاه برداشت نمونه در نقاط مختلف گونی های چیده شده و یا باز کردن تعدادی از بسته ها و برداشتن نمونه با دست از داخل بسته به عمل می آید. با بررسی این نمونه ها در صورتی که قبل و بعد از نمونه برداری و بررسی نمونه ها هیچ گونه حشره ای دیده نشود محصول سالم و عاری از آفت می باشد. اگر در نمونه برداشت شده حشره ای دیده نشود و یا کمتر از ۱۰ حشره در هر توده ۷۰ کیلوگرمی یا یک حشره در یک نمونه ۳ کیلوگی دیده شود محصول دارای آلودگی ضعیف است. وقتی محصول دارای آلودگی متوسط است که روی توده و یا بسته و یا نمونه برداشت شده قبل از تمیز کردن حشره ای دیده شود و یا ۲ حشره در نمونه ۳ کیلوگرمی مشاهده گردد. در صورتی که تعداد زیادی حشره روی بسته ها و روی گونی ها و یا در نمونه برداشت شده قبل از تمیز کردن دیده شود و یا در نمونه ۳ کیلوگرمی بین ۲ تا ۱۰ عدد حشره مشاهده گردد محصول دارای آلودگی شدید است. اگر حشرات زیادی قبل از تمیز کردن و یا پس از تمیز کردن مشاهده شود محصول دارای آلودگی خیلی شدید می باشد. در صورتی بسته های انبار شده دارای آلودگی متوسط، شدید و خیلی شدید باشد باید سریعاً نسبت به برنامه مبارزه اقدام کرد (لطیفیان، ۱۳۸۳).

۳-۱-۵- کنترل و بازرسی ساختمان:

این کنترل بیشتر در موقع بازرسی انبار برای تعیین آلودگی به کار می رود. در این مورد نیز در صورتی که هیچ گونه حشره ای روی دیوار، سقف، کف و سایر وسایل انبار دیده نشد محصول سالم و عاری از آلودگی است. اگر پس از بازدیدهای طولانی ۲ یا ۳ حشره پیدا شود محصول دارای آلودگی ضعیف است. وقتی محصول دارای آلودگی متوسط است که حشرات به طور منظم و زیاد به حالت گروهی دیده شود، ولی به آن اندازه ای نباشد که فوراً توجه کنترل کننده را جلب نماید. اگر حشرات به صورت فعال از ابتدای کنترل و بازرسی روی دیوارها به راه افتاده و در فعالیت و حرکت باشند محصول دارای آلودگی شدید است (لطیفیان، ۱۳۸۳).

۲-۵- آفت زدایی انبارهای خالی:

قبل از انبار نمودن محصولات و بعد از تخلیه انبارها باید به آفت زدایی انبارها اقدام نمود. برای این منظور می توان از سموم آمبوش به نسبت ۰/۵ لیتر در ۱۰۰ لیتر آب و مالاتیون به نسبت ۲/۵ تا ۳ لیتر در ۱۰۰ لیتر آب و یا سوین به نسبت ۱ کیلوگرم در ۱۰۰ لیتر آب استفاده نمود. با هر یک از محلول های سمی فوق (۱۰۰ لیتر) می توان ۱۰۰۰ مترمربع را سمپاشی نمود. حشره کشهای مذکور حالت تماسی دارند، بنابراین باید کلیه قسمت های انبار سمپاشی شود. به دلیل اینکه بعضی از آفات انباری در داخل درز، شکاف دیوارها و کف انبار طوری مستقر می شوند که از بین بردن آنها با سموم تماسی غیرممکن است، در این صورت می توان از سموم گازی مناسب استفاده نمود. برای جلوگیری از نشت گاز به بیرون باید در و پنجره ها کاملاً بسته و همه روزنه های موجود را مسدود نمود. در انبار خالی با توجه به شرایط ساختمانی و امکانات می توان از سموم

گازی از جمله دی کلروس، متیل بروماید و فسفین استفاده کرد. دی کلروس بنام تجارتي DDVP اغلب بعنوان حشره کش گازی در مبارزه با حشرات خانگی و انباری مورد استفاده است. سمیت این ماده برای پستانداران کم است. در خانه و انبارها از قرص دی کلروس و یا نوارهای پلاستیکی آغشته به این سم استفاده می کنند. این نوارها حاوی ۲۰ درصد ماده موثره است که به آرامی تبخیر می شود. تبخیر این نوارها وقتی مؤثر است که دمای اتاق حداقل ۲۳ درجه سانتی گراد باشد. بخار این حشره کش در فضای انبار به آسانی پراکنده می شود. مقدار مصرف آن در انبارها ۳۵ تا ۷۵ میلی گرم بر مترمکعب می باشد. البته از این حشره کش به حالت آئروسول و محلولپاشی نیز می توان استفاده نمود. میزان و روش استفاده متیل بروماید و فسفین در قسمت های بعدی توضیح داده می شود (باقری زنوز، ۱۳۷۵ و سپاسگزاریان، ۱۳۵۴).

۳-۵- مبارزه شیمیایی با شب پره هندی:

در صورتی که پسته های انبار شده آلودگی متوسط، شدید و خیلی شدید به آفت شب پره هندی داشت باید بسرعت نسبت به برنامه مبارزه اقدام کرد. برای مبارزه با این آفت در انبارهای پسته می توان از سموم گازی نظیر متیل بروماید، فستوکسین و اکسید دی اتیلن استفاده کرد.

۱-۳-۵- متیل بروماید:

خاصیت حشره کشی متیل بروماید (CH_3Br) در سال ۱۹۳۲ کشف شد. این گاز علاوه بر حشره کشی خاصیت قارچ کشی، نماتد کشی، کنه کشی و جونده کشی دارد. متیل بروماید مایع بی رنگی است که در مجاورت هوا به آسانی تبخیر می شود. بخار آن ۳/۲ بار از هوا سنگین تر است. بویی تقریباً مطبوع و تا

اندازه ای شبیه کلروفرم دارد. اگر تراکم بخار آن در محیط زیاد نباشد، انسان آن را به آسانی احساس نخواهد کرد. برای اینکه کارگران بتوانند به موقع به وجود این گاز در هوا پی برند معمولاً ۲ درصد کلروپیکرین به ترکیب آن اضافه می کنند. این ماده به عنوان آگاه کننده در هنگام انتشار در فضا، چشم ها و مجاری تنفسی را بشدت تحریک کرده و شخص را از وجود گاز در محل آگاه می سازد. این گاز را برای مبارزه با شب پره هندی و دیگر آفات انباری پسته طبق جدول ۱ می توان استفاده نمود. متیل بروماید هم در شرایط فشار معمولی هوا و هم در شرایط خلاء استفاده می شود. در شرایط خلاء زمان لازم برای نابودی آفت انباری کاهش می یابد. مقدار مصرف گاز بستگی به دمای انبار دارد به طوری که هر چه دمای انبار افزایش می یابد مقدار مورد نیاز کاهش می یابد (جدول ۱) (باقری زنوز، ۱۳۷۵).

جدول ۱- استفاده از دزهای مختلف متیل بروماید در انبارهای پسته برای کنترل آفت شب پره هندی با توجه به دمای انبار و در شرایط فشار معمولی هوا و در شرایط خلاء

در شرایط خلاء		فشار معمولی هوا		درجه حرارت انبار (سانتی گراد)
زمان لازم (ساعت)	دز مصرفی (گرم بر مترمکعب)	زمان لازم (ساعت)	دز مصرفی (گرم بر مترمکعب)	
۳	۵۶	۱۶ تا ۲۴	۴۸	۴ تا ۹
۳	۴۸	۱۶ تا ۲۴	۴۰	۱۰ تا ۱۴
۳	۴۰	۱۶ تا ۲۴	۳۲	۱۵ تا ۲۰
۳	۳۲	۱۶ تا ۲۴	۲۴	۲۱ تا ۲۵
۳	۲۴	۱۶ تا ۲۴	۱۶	۲۶ و بالاتر

برای استفاده از متیل بروماید، این گاز را بوسیله لوله های مسی و یا پلاستیکی از بیرون به درون انبار منتقل می کنند. چون این گاز از هوا سنگین تر است برای پخش کامل گاز در فضای انبار آن را از قسمت بالا وارد انبار می کنند. از آنجایی که مایع این سم در سیلندر تحت فشار می باشد معمولاً جریان سم در لوله ها بدون مانع و به آسانی صورت می گیرد. ولی در شرایطی که مایع، از مخزن تا انبار مسیر طولانی طی کند در این صورت ممکن است مایع به علت از دست دادن گرمای خود (گرمای نهان)، منجمد شده و جریان متوقف شود. برای جلوگیری از انجماد سم معمولاً در ابتدای مسیر آن دستگاه مبدل گرما قرار می دهند. هنگام انتقال سم به انبار، سم مستقیماً روی محصول انبار شده ریخته نشود بدین منظور معمولاً طشت دهان گشادی را در بالاترین نقطه انبار قرار می دهند و سم بوسیله لوله آورنده سم داخل آن می ریزد تا مایع در آن جمع شده و از آنجا به تدریج بخار شود.

گاز متیل بروماید در مواد انباری بسیار اندک جذب می شود و آن مقدار که جذب می شود پس از گذشت زمان کوتاهی و هوادهی محصول هیدرولیز شده و از بین می رود و اندکی که باقی می ماند برای مصرف کننده بی خطر و قابل تحمل می باشد (باقری زنوز، ۱۳۷۵ و سپاسگزاریان، ۱۳۵۴). متیل بروماید بر علیه کرم ناف پرتقال روی پسته های برداشت شده موثر است و باقیمانده آلی و غیرآلی بعد از استفاده اندازه گیری شد. پسته هایی که با گاز متیل بروماید با دزهای ۱۶، ۲۴ و ۳۲ گرم بر مترمکعب برای ۲۴ ساعت در دمای ۱۵/۵ درجه سانتی گراد و یا دزهای ۸، ۱۶ و ۲۴ گرم بر مترمکعب برای ۲۴ ساعت در دمای ۲۶ درجه سانتی گراد تحت تیمار قرار گرفتند باقیمانده سم زیر حد تحمل بوده است. پسته هایی که سه بار با دز ۵۶ گرم بر متر مکعب برای ۲۴ ساعت در دمای

بیش از ۱۵ درجه سانتی گراد تدخین شده اند باقیمانده غیرآلی متیل بروماید بالاتر از حد استاندارد ۲۰۰ قسمت در میلیون بوده است. در تیمارهای مختلف که در این تحقیق انجام شده است در پایان ۱۳ روز هوادهی باقیمانده متیل بروماید زیر ۰/۵ قسمت در میلیون می رسد (هارتسل وهمکاران، ۱۹۸۶).

این سم برای انسان و جانوران خونگرم بسیار کشنده است. در هوایی که تراکم این گاز در آن ۲۰ قسمت در میلیون است از رفت و آمد مکرر پرهیز شود. اگر غلظت گاز در فضا به ۱۰۰ تا ۲۰۰ قسمت در میلیون برسد چند ساعت تنفس از آن موجب مسمومیت شدید و ممکن است انسان را با خطر مرگ مواجه سازد (باقری زنوز، ۱۳۷۵).

برای جلوگیری از مسمومیت متیل بروماید باید به نکات زیر توجه شود:

۱- کارگران باید تا حدی با خواص فیزیکی، شیمیایی و طرز کار با متیل بروماید آشنایی داشته باشند.

۲- لباس، کفش و دستکش های آلوده به سم را باید بلافاصله از تن دور کنند و قسمت های خیس شده با آب و صابون شسته شود.

۳- پس از پایان تدخین، محصول و محیط انبار بی درنگ تهویه شود.

۴- هنگام کار با متیل بروماید کارگران باید از ماسک استفاده نمایند (باقری زنوز، ۱۳۷۵).

۲-۳-۵- هیدروژن فسفره:

هیدروژن فسفره یا فسفید هیدروژن و یا فسفین یکی از آفت کش های بسیار مهم است که روی حشرات، کنه ها و جونندگان در تمام مراحل رشد اثر کشنده

دارد. این ماده بر اساس فسفور آلومینیوم که در برابر رطوبت هوا تجزیه شده و گاز هیدروژن فسفره (PH₃) یا فسفین متصاعد می کند.

هیدروژن فسفره گاز بی رنگ است که دارای بوی ویژه ای شبیه سیر می باشد. این گاز عملاً در آب غیر قابل حل است و در گرما و رطوبت زیاد روی بعضی فلزها اثر می کند. وزن مخصوص آن ۲۰ درصد سنگین تر از هوا است. قدرت پراکندگی این گاز بسیار زیاد است و به آسانی با هوای محیط مخلوط شده و بطور یکنواخت در فضا پخش می شود.

برای مبارزه با محصولات انباری در ابعاد وسیعی از فتوکسین استفاده می شود که گاز فسفید هیدروژن (PH₃) را آزاد می کند. با وجود اینکه قابلیت اشتعال این ماده شیمیایی بسیار زیاد است ولی روش تصعید و ترکیب تجارתי آن طوری است که عملاً در شرایط عادی هرگز مشتعل نمی شود. فسفین بنام های تجارתי فستوکسین و سلفوس بصورت قرص های درشت (۳ گرمی) و ریز (۰/۶ گرمی) و غیره به بازار عرضه می شود. هر قرص بزرگ فستوکسین بعد از تصعید یک گرم گاز فسفید هیدروژن آزاد می کند.

برای مبارزه با شب پره هندی و دیگر آفات انباری پسته برای هر مترمکعب محصول شده ۱/۵ قرص بزرگ (۳ گرمی) و یا ۵/۵ قرص کوچک (۰/۶ گرمی) فستوکسین استفاده می شود. در صورتی که قرص فستوکسین در انبار های خالی یا انبار هایی که در آن پسته انبار شده است استفاده می شود، باید تعداد قرص مورد نیاز بر اساس حجم کل انبار محاسبه شود و به طور یکنواخت در انبار گذاشته شود، قبل از قرص گذاری باید تمام درها و پنجره ها و فضای خروجی انبار مسدود گردد تا تبادل هوا صورت نگیرد، سپس قرص گذاری انجام شود. بهتر است قرص های فستوکسین بالای محصول انبار شده درون

ظروف یک بار مصرف قرار داده شوند(شکل ۸). در صورتی که امکان مسدود کردن انبار برای قرص گذاری وجود ندارد می توان قرص ها را بالای محصول داخل ظرف های یک بار مصرف قرار داد و سپس روی محصول را نایلون کشید بطوری که گاز تولید شده به خارج سرایت نکند(شکل ۹). مدت زمانی گازدهی برای از بین بردن شب پره هندی بستگی به درجه حرارت انبار دارد بطوریکه هر چه دمای انبار بالاتر باشد مدت زمان گازدهی کاهش می یابد (جدول ۲) (باقری زنوز، ۱۳۷۵).

جدول ۲- مدت زمان گازدهی در دماهای مختلف انبار با استفاده از قرص

فستوکسین برای کنترل آفت شب پره هندی در انبارهای پسته

زمان لازم (روز)		درجه حرارت انبار (سانتی گراد)
قرص کوچک (۰/۶ گرمی)	قرص بزرگ (۳ گرمی)	
۴	۵	۱۲ تا ۱۵
۳	۴	۱۶ تا ۲۰
۲	۳	۲۱ و بالاتر



شکل ۸- نحوه گذاشتن قرص فستوکسین بالای محصول پسته انبار شده برای مبارزه با شب پره هندی (بصیرت)



شکل ۹- استفاده از نایلون روی محصول پسته برای مبارزه با شب پره هندی با استفاده از قرص فستوکسین (بصیرت)

هنگامی که قرص فستوکسین روی مواد غذایی بکار می رود بعد از پایان عملیات تدخین مقدار کمی فسفر آلومینیوم و هیدرواکسید آلومینیوم، بصورت گرد روی مواد غذایی باقی می ماند. در صورت استفاده از ظروف یک بار مصرف برای قرص گذاری، گرد باقی مانده درون ظرف حذف شود و اگر

تهویه بلافاصله پس از پایان عملیات گاز دهی و بطور کامل انجام شود قسمت مهمی از این مواد از جمله گاز فسفین از بین می روند. در مورد باقیمانده فسفین روی میوه های خشک ۴۸ ساعت بعد از تهویه مقدار باقیمانده سم از حد ۰/۰۱ تجاوز نمی کند.

گاز هیدروژن فسفره برای انسان و موجودات خون گرم بسیار سمی و خطرناک است. مسمومیت به دنبال تنفس طولانی از این گاز و یا در اثر خوردن فسفور آلومینیوم از طریق دستگاه گوارش ایجاد می شود. این گاز از طریق پوست جذب نمی شود. تنفس این گاز سیستم آنزیمی سلولها را مختل می کند و روی هموگلوبین خون اثر نامطلوب دارد. یک ساعت تنفس از هوایی که مقدار گاز در آن ۳۰۰ میلی لیتر بر مترمکعب باشد برای انسان خطر مرگ به دنبال دارد و در غلظت ۲۰۰۰ قسمت در میلیون در اندک مدتی می تواند انسان را بکشد (باقری زنوز، ۱۳۷۵ و سپاسگزاریان، ۱۳۵۴).

برای جلوگیری از مسمومیت هیدروژن فسفره باید به نکات زیر توجه شود:

- ۱- هیدروژن فسفره برای انسان و جانوران خون گرم بسیار کشنده است بنابراین از استنشاق آن حتی به مقدار اندک نیز باید خودداری شود؛
- ۲- چون فسفور آلومینیوم از راه دستگاه گوارش به سرعت جذب بدن می شود بنابراین در هنگام کار با این سم از خوردن و آشامیدن باید خودداری شود؛
- ۳- در هنگام کار با این سم از کشیدن سیگار جداً خودداری شود؛
- ۴- باز کردن در قوطی و لوله های آلومینیومی حاوی قرص را بهتر است در هوای آزاد و یا در مقابل پنجره باز صورت گیرد. یک بار که قوطی حاوی سم باز شد همه قرص های آن مصرف شود. در غیر این صورت باید در آنها را مجدد بسته و با چسب های نواری غیر قابل نفوذ نمود؛

- ۵- از بکار بردن فستوکسین در اماکن مسکونی قبل از تخلیه ساکنان آن خودداری شود. سکونت مجدد در این اماکن پس از تهویه کامل و از بین رفتن آثار گاز مجاز خواهد بود؛
- ۶- قبل از قرص گذاری تمام درها، پنجره ها و روزنه های موجود را باید بست به طوری که گاز از درون محل به بیرون نشت نکند؛
- ۷- قرص گذاری باید بوسیله کارگران و تکنیسین های کار آزموده انجام شود؛
- ۸- هنگام کار استفاده از دستکش ضروری است. ولی نیاز به ماسک گاز نیست ولی در صورتی که بوی گاز احساس شود استفاده از ماسک گاز ضروری است. (باقری زنوز، ۱۳۷۵).

۳-۳-۵- اکسید دی اتیلن:

اکسید دی اتیلن برای مبارزه با آفات انباری هم در شرایط نسبی خلاء و هم در فشار متعارف جو استفاده می شود. اکسید دی اتیلن بسیار قابل اشتعال و خطرناک است که برای جلوگیری از شعله ور شدن اکسید دی اتیلن این گاز را با مواد دیگری مانند گاز کربنیک مخلوط می کنند. مخلوط یک قسمت وزنی اکسید دی اتیلن و ۹ قسمت وزنی گاز کربنیک به نام تجارتي کارتکس در بازار موجود است. مقدار مصرف آن بر حسب دما و رطوبت متفاوت است که مدت زمان گازدهی و میزان مصرف آن برای از بین بردن شب پره هندی در انبارهای پسته در رطوبت نسبی کمتر از ۱۵ درصد و در شرایط فشار معمولی هوا در جدول ۳ آمده است. ضمن اینکه در شرایط خلاء می توان از این گاز با غلظت ۵۶۰ تا ۶۴۰ گرم بر متر مکعب به مدت ۳ ساعت در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد استفاده کرد (باقری زنوز، ۱۳۷۵ و سپاسگزیان، ۱۳۵۴).

جدول ۳- مدت زمان گازدهی و میزان مصرف کارتکس (مخلوط اکسید دی اتیلن و گاز کربنیک) در دماهای مختلف انبار برای کنترل آفت شب پره هندی در انبارهای پسته

زمان لازم (ساعت)	دز مصرفی (گرم بر متر مکعب)	درجه حرارت انبار (سانتی گراد)
۲۴	۴۶۰	۶ تا ۱۱
۲۴	۴۰۰	۱۲ تا ۱۷
۱۸	۴۰۰	۱۸ تا ۲۵
۱۸	۳۰۰	۲۶ و بالاتر

منابع مورد استفاده:

- ۱- باقری زنوز، ا. ۱۳۵۲. شب پره هندی و دشمنان طبیعی آن. نامه انجمن حشره شناسان ایران، جلد اول (۱): ۲۳-۴۰.
- ۲- باقری زنوز، ا. ۱۳۷۵. آفات فرآورده های انباری و روشهای مبارزه، جلد اول، سخت بالپوشان زیان آور محصولات غذایی. چاپ دوم، انتشارات مرکز نشر سپهر. ۳۰۹.
- ۳- بصیرت، م. و م. ر. مهرنژاد. ۱۳۸۳. بررسی آستانه حداقل و نیاز حرارتی شب پره (*Plodia interpunctella* (Lep. : Pyralidae) و *Apomyelois ceratoniae*. نامه انجمن حشره شناسی ایران، جلد ۲۴، شماره ۲، ۳۴-۱.
- ۴- جلیلود، ن. ۱۳۸۰. اثر درجات مختلف حرارت روی مراحل رشدی شب پره هندی، *Plodia interpunctella* مهمترین آفت انباری پسته. گزارش نهایی موسسه تحقیقات پسته. ۱۱۴-۴۷.

- ۵- دواچی، ع. ۱۳۴۰. پروانه های مضر به محصولات کشاورزی انبار شده. مجله آفات و بیماریهای نباتی. وزارت کشاورزی (۱۲ و ۱۳): ۵۶-۶۶.
- ۶- سپاسگزاریان، ح. ۱۳۵۴. آفات انباری ایران و طرق مبارزه با آنها. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۱۲.
- ۷- شایسته، ن. و ب. ملک قاسمی. ۱۳۶۰. بررسی بیولوژی شب پره هندی روی سه نوع مواد غذایی. نشریه موسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی، جلد ۴۹ (۱): ۱-۱۰.
- ۸- شرافتیان، د. و ح. فریور مهین. ۱۳۸۰. مباره غیرشیمیایی با آفت انباری شب پره هندی پسته. گزارش نهایی موسسه تحقیقات پسته. ۱۲-۲.
- ۹- لطیفیان، م. ۱۳۸۳. تکنولوژی مبارزه با آفات انباری خرما. آهنگ قلم. ۹۸.

- 10- Bailey, S. W. and H. J. Banks. 1980. A review of recent studies of effects of controlled atmospheres on stored product pests. 101-118.
- 11- Burkholderk W. E. and M. Michael. 1986. Phermones and control of stored-product insects. *Ann. Rev. Entomol.* 30: 257-272.
- 12- Corintn, H. G. and G. Rau. 1990. Protection of stored grain by means of carbon dioxide. *Anz. Sch. Well.* 63 (7): 121-123.
- 13- Flinn, P. W. and D. W. Hagstrom. 2001. Augmentation release of parasitoid wasp in stored. *J. Stored. Prod. Res.* 37: 179-186.
- 14- Hartsell, P. L., H. D. Nelson, J. C. Tebbets and P. V. Vall. 1986. Methyl bromide fumigation treatment for pistachio nuts to decrease residues and control Navel orange worm, *Amyelois transitella* (Lep. :Pyralidae). *J. Econ. Ent.* 79(5): 1299-1302.

- 15-Hill. D. S. 1990. Pests of stored products and their control. First edition London. 158.
- 16- Johnson. J. A., P. L. Wofford and R. F. Gill. 1995. Developmental thresholds and degree-day accumulations of Indian meal moth (Lepidoptera: Pyralidae) on dried fruits and nuts. *J. Econ. Ent.* 88(3): 734-742.
- 17- Mbata. G. N. 1986. Combined effect of temperature and relative humidity on mating activities and commensal oviposition in *Plodia interpunctella*. *Insect-Science and its Application*, 7(5): 623-628.
- 18- Savov. D. 1973. The dried-fruit moth *Plodia interpunctella*. *Rastitelna zashchita*, 21 (12): 30-35.

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 صداقتی	۵۰۰۰
۳	علل سمپاشی 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 انبار	۲۸	فاطمه میردامادیهها	۵۰۰۰
۷	ثبت فعالیت های کشاورزی و حسابداری ساده باغ در کاهش مشکلات پسته کاران	۲۹	محمد عبداللهی عزت آبادی و همکاران	۵۰۰۰
۸	روش های ساده تخمین میزان جریان آب جهت بهینه سازی مصرف آب در باغ های پسته	۳۰	ناصر صداقتی	۵۰۰۰
۹	معرفی بورس پسته	۳۱	محمد عبداللهی 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 عبداللهی عزت آبادی و همکاران	۵۰۰۰
۱۲	نماتودهای زیان آور پسته	۳۴	معصومه حقدل	۵۰۰۰
۱۳	اقتصاد استفاده از دستگاه های آب شیرین کن در مناطق پسته کاری	۳۵	محمد عبداللهی عزت آبادی و همکاران	۵۰۰۰

۵۰۰۰	سلمان محمودی	۳۶	کاربرد گچ در کشاورزی	۱۴
۵۰۰۰	احمد شاکر اردکانی	۳۷	پسته و نقش آن در تغذیه و سلامت انسان	۱۵
-	ناصر صداقتی	۳۸	موسسه تحقیقات پسته کشور در یک نگاه	۱۶
۵۰۰۰	حسین حکم آبادی و همکاران	۳۹	تأمین نیاز سرمایی و اهمیت آن در پسته	۱۷

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	زنده 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 فرآوری 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 آب، خاک و برگ در باغهای پسته	۴۸	ناصر صداقتی	۵۰۰۰

۵۰۰۰	سید جواد حسینی فرد و حسین رضائی تاج آبادی	۴۹	اضافه کردن خاک به باغ های پسته، مشکل یا رفع مشکل؟	۲۷
۵۰۰۰	سید جواد حسینی فرد	۵۰	استفاده از کودهای آلی در مناطق پسته کاری کشور	۲۸
۵۰۰۰	عبدالحمید شرافتی	۵۱	شاخص های مهم در انتخاب ارقام پسته	۲۹
۵۰۰۰	سلمان محمودی میمند	۵۲	نحوه عمل آوری و استفاده از کودهای حیوانی در باغ های پسته	۳۰
۸۰۰۰	مهدی بصیرت	۵۳	شب پره هندی و روش های کنترل آن	۳۱
۵۰۰۰	سید حسین علوی	۵۴	اصول و نکات ایمنی استفاده از سموم در کشاورزی	۳۲
۵۰۰۰	احمد شاکر اردکانی	۵۵	Pistachio kernel and its role in nutrition and health	۳۳

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	فرامرز 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 مهرنژاد
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 - موسسه تحقیقات پسته کشور