

برداشت، فرآوری، انبارداری
و بسته بندی پسته

گردآوری:

احمد شاکر اردکانی

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات پسته کشور

نام کتاب: برداشت، فرآوری، انبارداری و بسته بندی پسته

گردآورنده: احمد شاکر اردکانی

ناشر: شورای انتشارات مؤسسه تحقیقات پسته کشور

ویراستاران علمی (به ترتیب حروف الفبا): مهدی بصیرت، امان اله جوانشاه،

حسین حکم آبادی، محمد حسن فولادی و محمد رضا مهرنژاد

ویراستار ادبی: فرزاد فربود

چاپ اول: ۱۳۸۶

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

شابک:

امور فنی: معصومه سالاری و طیبه فتاحی

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

صندوق پستی: ۴۳۵-۷۷۱۷۵

آدرس الکترونیک: www.pri.ir

مسئولیت درستی مطالب با نویسنده است.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۰	مقدمه.....
۱۵	فصل اول- برداشت پسته.....
۱۵	۱-۱- تعیین زمان برداشت.....
۱۶	۱-۱-۱- تغییر رنگ.....
۱۶	۱-۱-۲- سهولت پوست دهی.....
۱۶	۱-۱-۳- خندانی پوست سخت.....
۱۶	۱-۱-۴- سهولت برداشت.....
۱۷	۱-۱-۵- وزن مغز خشک و مقدار چربی.....
۱۷	۲-۱- پیشنهاداتی برای برداشت پسته.....
۱۸	۳-۱- آلودگی پسته به آفلاتوکسین.....
۱۹	۱-۳-۱- پسته های مشکوک به آلودگی آفلاتوکسین در باغ.....
۲۴	۴-۱- تاریخچه موضوع آفلاتوکسین در پسته ایران.....
۲۵	۵-۱- ماشین آلات و دستگاه های مرحله برداشت.....
۲۶	۱-۵-۱- برداشت دستی.....
۲۶	۲-۵-۱- برداشت مکانیزه.....
۲۸	فصل دوم- فناوری فرآوری پسته.....
۲۸	۱-۲- لزوم فرآوری پسته.....
۲۹	۲-۲- تقسیم بندی سیستم های فرآوری پسته.....
۳۰	۳-۲- ویژگی های بهداشتی پایانه.....
۳۰	۱-۳-۲- مساحت واحد فرآوری.....
۳۰	۲-۳-۲- ساختمان و تأسیسات واحد فرآوری.....
۳۱	۳-۳-۲- مشخصات سالن ها.....
۳۳	۴-۳-۲- منابع آب.....
۳۵	۵-۳-۲- تمیز کردن.....
۳۶	۶-۳-۲- کیفیت هوا و تهویه.....
۳۶	۷-۳-۲- روشنایی.....

۳۷	..... ۸-۳-۲- نگهداری موقت ضایعات
۳۷	..... ۹-۳-۲- دفع مواد زاید و فاضلاب
۳۸	..... ۱۰-۳-۲- تسهیلات بهداشتی برای کارکنان و توالت ها
۳۸	..... ۱۱-۳-۲- مقررات بهداشتی
۴۱	..... ۱۲-۳-۲- آزمایشگاه
۴۲	..... ۱۳-۳-۲- مسئول فنی
۴۲	..... ۴-۲- حمل پسته به پایانه
۴۵	..... ۱-۴-۲- وضعیت حمل و نگهداری پسته تازه در ایران
۴۶	..... ۲-۴-۲- بررسی و مقایسه حمل پسته تازه با روش های مختلف
۴۶	..... ۱-۲-۴-۲- مقایسه جعبه های چوبی نسبت به سبدهای پلاستیکی
۴۷	..... ۲-۲-۴-۲- مقایسه گونی های تور مانند و گونی های پلاستیکی سوراخ دار و بدون سوراخ
۴۹	..... ۳-۳-۴-۲- ارزیابی تریلی منفذ دار و مقایسه آن با تریلی معمولی
۵۰	..... ۵-۲- دریافت پسته تر
۵۰	..... ۶-۲- پوست گیری
۵۱	..... ۱-۶-۲- دستگاه های پوست گیر
۵۱	..... ۱-۱-۶-۲- پوست گیر برشی
۵۱	..... ۲-۱-۶-۲- پوست گیر سایشی
۵۲	..... ۲-۶-۲- انواع پوست گیرها
۵۲	..... ۱-۲-۶-۲- استفاده از کارگر برای پوست گیری
۵۲	..... ۲-۲-۶-۲- پوست گیر دستی
۵۳	..... ۳-۲-۶-۲- پوست گیر پیچی
۵۴	..... ۴-۲-۶-۲- پوست گیر تیغه ای
۵۶	..... ۵-۲-۶-۲- پوست گیر با استوانه های لاستیکی
۵۶	..... ۶-۲-۶-۲- پوست گیر حلقه ای
۵۸	..... ۳-۶-۲- مقایسه پوست گیر های پیچی (فلزی) و دارای استوانه لاستیکی
۵۹	..... ۷-۲- شستشو، جداسازی و تمیز کردن
۵۹	..... ۱-۷-۲- وضعیت فعلی شستشو، جداسازی و تمیز کردن

۶۰	..... ۲-۷-۲- حوض تر (حوض آبی یا حوض شناوری)
۶۴	..... ۳-۷-۲- حوض خشک
۶۶	..... ۴-۷-۲- مقایسه حوض های آبی و خشک
۶۷	..... ۵-۷-۲- شستشوی دوباره بعد از حوض تر
۶۸	..... ۸-۲- نم گیر
۶۹	..... ۱-۸-۲- انواع نم گیر ها
۶۹	..... ۱-۱-۸-۲- نم گیر دارای سینی های ثابت-متحرک
۶۹	..... ۲-۱-۸-۲- نم گیر دارای نوار نقاله
۷۰	..... ۳-۱-۸-۲- نم گیر دارای استوانه دوار
۷۱	..... ۹-۲- گو گیر
۷۲	..... ۱-۹-۲- انواع گو گیرها
۷۲	..... ۱-۱-۹-۲- گو گیر غلتکی
۷۳	..... ۲-۱-۹-۲- گو گیر سوزنی
۷۵	..... ۱۰-۲- نوار بازرسی تر
۷۵	..... ۱۱-۲- خشک کردن
۷۶	..... ۱-۱۱-۲- عوامل مهم در سرعت انتقال انرژی و انتقال ماده
۷۶	..... ۱-۱-۱۱-۲- سطح خارجی محصول
۷۶	..... ۲-۱-۱۱-۲- درجه حرارت
۷۷	..... ۳-۱-۱۱-۲- سرعت تهویه
۷۸	..... ۴-۱-۱۱-۲- خشکی هوا
۷۸	..... ۵-۱-۱۱-۲- فشار اتمسفر و خلا
۷۹	..... ۲-۱۱-۲- سرعت خشک کردن
۸۲	..... ۳-۱۱-۲- فعالیت آبی
۸۵	..... ۴-۱۱-۲- اهمیت رطوبت تعادلی
۸۵	..... ۵-۱۱-۲- اثر خشک کردن روی ترکیبات و کیفیت مواد غذایی
۸۵	..... ۱-۵-۱۱-۲- ویتامین ها
۸۶	..... ۲-۵-۱۱-۲- چربی ها

۸۶	.....۳-۵-۱۱-۲-کربوهیدرات ها.
۸۶	.....۴-۵-۱۱-۲- رنگدانه ها.
۸۷	.....۵-۵-۱۱-۲-آنزیم ها.
۸۷	.....۶-۵-۱۱-۲- میکرو ارگانسیم ها.
۸۸	.....۷-۵-۱۱-۲- بافت محصول.
۸۸	.....۱-۷-۵-۱۱-۲- چروکیدگی.
۸۹	.....۲-۷-۵-۱۱-۲- جا بجا شدن مواد محلول.
۸۹	.....۳-۷-۵-۱۱-۲- سخت شدن سطح محصول.
۸۹	.....۶-۱۱-۲- خشک کردن در آفتاب.
۹۲	.....۱-۶-۱۱-۲- توصیه های فنی در هنگام استفاده از میدان آفتابی.
۹۳	.....۷-۱۱-۲- خشک کردن در خشک کن.
۹۴	.....۱-۷-۱۱-۲- تقسیم بندی خشک کن ها.
۹۴	.....۱-۱-۷-۱۱-۲- خشک کن دارای استوانه .
۹۵	.....۲-۱-۷-۱۱-۲- خشک کن واگنی متناوب.
۹۶	.....۳-۱-۷-۱۱-۲- خشک کن عمودی دو جداره پیوسته.
۹۷	.....۴-۱-۷-۱۱-۲- خشک کن عمودی استوانه ای متناوب.
۹۸	.....۵-۱-۷-۱۱-۲- خشک کن عمودی استوانه ای پیوسته.
۹۹	.....۶-۱-۷-۱۱-۲- خشک کن عمودی ناودانی پیوسته.
۱۰۰	.....۷-۱-۷-۱۱-۲- خشک کن پیوسته دارای نوار نقاله .
۱۰۱	.....۲-۷-۱۱-۲- پیشنهاداتی برای بیشتر شدن کارایی خشک کن ها.
۱۰۷	.....۳-۷-۱۱-۲- سیلو کردن.
۱۰۸	.....۱۲-۲- فرآوری پسته خشک.
۱۰۸	.....۱-۱۲-۲- درجه بندی و کنترل نهایی (نوار بازرسی).
۱۱۰	.....۲-۱۲-۲- درجه بندی پسته.
۱۱۱	.....۳-۱۲-۲- ویژگی های پسته خام.
۱۱۳	.....۴-۱۲-۲- دستگاه های جداسازی دانه های آلوده.
۱۱۳	.....۵-۱۲-۲- طراحی ماشین هایی که قادرند دانه های آلوده را جدا کنند .

۱۱۴	۲-۱۲-۵-۱- دستگاه هایی که به طور خودکار پسته‌هایی را که تحت پرتو فرا بنفش، BGY تشعشع می کنند حذف می کند
۱۱۴	۲-۱۲-۵-۲- ردیابی دانه‌های زودخندان.....
۱۱۵	۲-۱۲-۵-۳- ردیابی دانه‌های پسته لک دار با استفاده از دید ماشین
۱۱۵	۲-۱۲-۶- وضعیت درجه بندی و کنترل نهایی در ایران
۱۱۹	۲-۱۲-۷- دستگاه جدا سازی پسته خندان از دهان بسته
۱۲۰	۲-۱۲-۸- دستگاه مغز کن پسته.....
۱۲۱	۲-۱۳-۱۳- روش تجزیه و تحلیل خطر و کنترل نقاط بحرانی (HACCP)
۱۲۳	۲-۱۳-۱- سیستم HACCP در واحدهای فرآوری پسته
۱۲۴	۲-۱۳-۲- برنامه های پیش نیازی
۱۲۶	۲-۱۳-۳- گروه HACCP
۱۲۶	۲-۱۳-۴- اصول کلی HACCP
۱۲۹	۲-۱۳-۵- مراحل تعیین نقاط کنترل بحرانی در پسته
۱۳۲	۲-۱۴- کریدور سبز
۱۳۴	فصل سوم- نگهداری و انبارداری پسته
۱۳۴	۳-۱- شرایط نگهداری پسته در انبار.....
۱۳۵	۳-۲- عوامل مؤثر در نگهداری پسته در انبار.....
۱۳۵	۳-۲-۱- درجه حرارت.....
۱۳۵	۳-۲-۲- رطوبت نسبی.....
۱۳۵	۳-۲-۳- حشرات و آفات.....
۱۳۶	۳-۲-۴- قارچ ها.....
۱۳۶	۳-۲-۵- موش ها.....
۱۳۶	۳-۳- روش های انبارداری.....
۱۴۱	۳-۴- روش های کنترل آفت.....
۱۴۳	۳-۵- اقدامات لازم در مورد مواد زائد انبار.....
۱۴۳	۳-۶- اثر بخشی پایش.....
۱۴۳	۳-۷- نگهداری پسته خشک شده.....

صفحه	عنوان
۱۴۵	۳-۸- ردیابی محموله ها.....
۱۴۵	۳-۹- استانداردهای پسته در زمینه بعد از برداشت.....
۱۴۷	فصل چهارم- بسته بندی پسته.....
۱۴۷	۴-۱- اهمیت صنعت بسته بندی.....
۱۴۹	۴-۲- بسته بندی اتمسفر کنترل شده.....
۱۵۲	۴-۳- وضعیت بسته بندی پسته در ایران.....
۱۵۲	الف- بسته بندی در قوطی آلومینیومی.....
۱۵۲	ب- بسته بندی در فیلم های سلوفانی در اندازه های ۱۰۰ تا ۲۰۰ گرمی.....
۱۵۴	ج- بسته بندی در کیسه های پلاستیکی تحت خلا.....
۱۵۵	د- استفاده از روش خلا و بخار خشک برای از بین بردن اسپورها و قارچ های موجود در محصول.....
۱۵۶	۴-۴- پیشنهاداتی برای بسته بندی پسته.....
۱۵۷	۴-۵- سخن آخر.....
۱۵۹	منابع.....

پیش گفتار:

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 مسائل بعد از برداشت در 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 فرآوری پسته فراهم گردد.

مطالب این مجموعه در شش فصل شامل برداشت، فناوری فرآوری، انبارداری، بسته بندی و ترکیب شیمیایی و ارزش غذایی پسته 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 دانم از آقایان وحید بابایی اردکانی و علی حیدری نیا که در تهیه عکس ها و سرکار خانم معصومه سالاری که در صفحه آرای همکاری نموده اند، تشکر و سپاسگزاری نمایم. اینجانب معتقدم که کتاب حاضر خالی از اشکال نیست و رهنمودهای دانش پژوهان می تواند در بارورتر نمودن آن کمک شایانی بنماید.

احمد شاکر اردکانی

تابستان ۱۳۸۶

مقدمه:

اگرچه موطن اصلی پسته مناطق خاورمیانه بخصوص ایران می باشد، اما از آنجا که تقاضا برای مصرف پسته هر روز در حال افزایش است، کشورهای مختلف سعی در کاشت و گسترش صنعت پسته نموده اند. در مجموع کشورهای دنیا را به دو گروه تولید کننده و مصرف کننده پسته می توان تقسیم نمود: کشورهای عمده تولید کننده پسته، ایران، آمریکا، ترکیه، سوریه، یونان، ایتالیا، استرالیا، چین و تونس هستند و بقیه کشورها مصرف کننده می باشند. بجز ایران و آمریکا که بزرگترین کشورهای تولید کننده می باشند، تولید بقیه کشورها به حدی نیست که جوابگوی مصرف داخلی کشور باشد و بنابراین اقدام به وارد کردن پسته می نمایند. در مجموع از کل صادرات پسته جهان سهم ایران ۵۷/۵ درصد، سهم آمریکا ۱۲ درصد و سایر کشورها حدود ۳۰ درصد می باشد (صداقت، ۲۰۰۶).

تعدادی از کشورهای صنعتی مانند آلمان، انگلستان، ژاپن، اسپانیا و استرالیا علاوه بر اینکه خود از وارد کنندگان پسته در جهان می باشند پسته را فرآوری نموده و علاوه بر تأمین مصرف داخلی، پسته فرآوری شده را نیز صادر می نمایند.

برای اینکه ایران سهم صادرات پسته خود را در بازار جهانی حفظ نماید، لازم است که علاوه بر رعایت استانداردهای بین المللی، سطح آموزش و آگاهی عمومی، بالا رفته و تبلیغات وسیعی در مورد فرآوری بهداشتی و صنعتی پسته صورت پذیرد. در بسیاری از کشورهای پیشرفته تصور مردم این است که پسته ایران در شرایط غیربهداشتی و یا با وسایل ابتدایی فرآوری می شود. مهمترین کشورهای مصرف کننده پسته در جهان کشورهای صنعتی و پیشرفته مانند کشورهای آلمان، انگلستان، فرانسه، ایتالیا و ژاپن می باشند. در اکثر کشورهای پیشرفته پسته به صورت خام وارد می شود و در کارخانه های مختلف فرآوری می شود. عملیاتی که بر روی پسته انجام می شود شامل درجه بندی، تمیز کردن، شستشو، افزودن نمک و ادویه، برشته کردن و بسته بندی می باشد.

گرچه تاکنون کوشش هایی در جهت افزایش میزان تولید و بهبود روش های تولید به عمل آمده است، اما پسته ایران، زمانی می تواند جایگاه واقعی خود را حفظ نماید که این کوشش ها بیشتر شده و ادامه یابد. یکی از اساسی ترین نیازها در این زمینه، طراحی و توسعه ماشین آلات فرآوری پسته است.

فناوری فرآوری و بسته بندی پسته باعث حل بحران اجتماعی ناشی از کمبود نیروی انسانی حاصله در اثر برگشت کارگران افغانی به کشورشان می گردد. فناوری جدید، شرایط کار را برای کارگران در محیط پیشرفته کارخانه راحت تر می کند و وقتی سختی شرایط کار کاهش یابد، بخشی از بحران اقتصادی ناشی از برگشت کارگران و بحران اجتماعی ناشی از بیکاری جوانان مرتفع می گردد.

پسته ایران در حال حاضر بدون بسته بندی مناسب صادر می گردد و سود آن نصیب خارجی ها می گردد (این موضوع در فصل ۴ به طور کامل شرح داده شده است). فناوری فرآوری و بسته بندی پسته باعث ارزآوری بیشتر پسته می گردد. فرآوری و بسته بندی محصول پسته به دو طریق می تواند به رشد اقتصادی کشور کمک نماید:

۱- از طریق کاهش بخشی از آفات و کسین موجود در محصول پسته، از افت قیمت پسته جلوگیری می کند.

۲- بسته بندی پسته ارزش افزوده قابل ملاحظه ای را ایجاد می کند. از آنجایی که بیشتر مواد اولیه در ساخت و تولید صنعت فرآوری و بسته بندی پسته از داخل کشور تأمین می شود بنابراین کل منافع ناشی از کاربرد آن به داخل کشور برگشته و در تولید ناخالص ملی کشور قرار می گیرد.

در بخش بسته بندی پسته نیز بیشتر مواد اولیه مورد نیاز از داخل تأمین می شود. به طوری که بیشتر مواد مورد نیاز صنایع بسته بندی پسته (انواع پلاستیک ها و پوشش های پلیمری) از تولیدات نهایی صنایع نفت و پتروشیمی می باشد. از آنجائی که کشور ایران در این زمینه از کشورهای پیشرو می باشد، بنابراین برای تأمین مواد اولیه صنعت فرآوری و بسته بندی پسته نیاز به وارد کردن مواد اولیه از کشورهای دیگر نمی باشد.

در حال حاضر بیشتر محصول پسته ایران صادر می شود. به عبارت دیگر، پسته ایران پس از فرآوری (سنتی، نیمه مکانیزه و مکانیزه) توان صدور به سایر کشورها را دارد. این در حالی است که هنوز مشکلاتی در زمینه فرآوری کامل و بسته بندی پسته وجود دارد و اگر صنعت فرآوری و بسته بندی پسته با استفاده از فناوری های پیشرفته، گسترش داده شود، حجم این محصول صادراتی از آنچه در حال حاضر صورت می گیرد، نیز بالاتر خواهد رفت. علاوه بر این، با ایجاد ارزش افزوده بیشتر، ارزش صادرات محصول پسته نیز به طور قابل توجهی افزایش می یابد. همچنین بهبود فرآیند فرآوری و بسته بندی پسته، باعث حفظ کیفیت آن گردیده و در نتیجه تأمین بازار صادراتی پسته ایران به درجه بالاتری از اطمینان خواهد رسید.

گسترش صنعت فرآوری و بسته بندی پسته باعث گسترش صنعت ماشین سازی در این زمینه می شود. در حال حاضر، صنعتگران استان کرمان در زمینه فرآوری (عملیات پس از برداشت) پسته فعالیت بیشتری می نمایند و این صنعت در سایر مناطق کشور رشد چندانی نداشته است. بر اساس اطلاعات ارائه شده در کتاب راهنمای سازندگان ماشین های کشاورزی، ۵۶ صنعتگر در زمینه ماشین های پس از برداشت کار می کنند که از این تعداد ۱۳ مورد به طور رسمی در رابطه با صنعت فرآوری پسته فعالیت می نمایند که همگی در استان کرمان قرار دارند. برای تولید ۱۰ خط فرآوری پسته در سال به ۱۵ نفر کارگر، ۱ نفر حسابدار، ۱ نفر انباردار، ۱ نفر فروشنده، ۲ نفر مسئول خرید و یک نفر مدیر عامل و در مجموع ۲۳ نفر نیروی انسانی لازم است. با فرض اینکه حداقل ۱۰۰۰۰ خط فرآوری باید ساخته شده و طول عمر مفید هر خط فرآوری ۱۰ سال باشد، سالانه نیاز به ساخت ۱۰۰۰ خط فرآوری می باشد. در مجموع ۲۳۰۰۰ شغل دائمی تنها در ساخت خطوط فرآوری ایجاد خواهد شد (شمسی، ۱۳۸۳).

در سال های اخیر صادرات محصولات دیگر صنایع تبدیلی پسته نیز مورد توجه قرار گرفته است. به عنوان مثال در چند سال گذشته مقادیر قابل توجهی از پسته که تا کنون به صورت کامل صادر می شده به صورت مغز سبز صادر شده است. این در حالی است