



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

اصول برداشت و پس از برداشت پسته

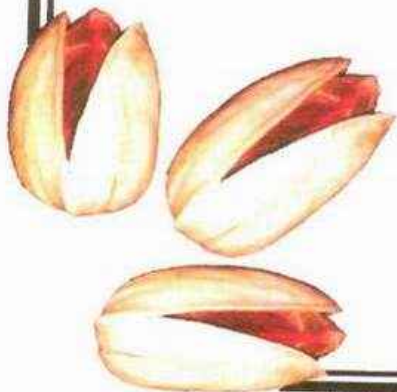
نگارنده:

احمد شاکر اردکانی

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات پسته کشور

۱۳۹۴

نشریه شماره ۷۹



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

اصول برداشت و پس از برداشت پسته

نگارنده:

احمد شاکر اردکانی

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات پسته کشور

نشریه علمی ترویجی

۱۳۹۴

نام نشریه: اصول برداشت و پس از برداشت پسته

نویسندگان: احمد شاکر اردکانی

ناشر: شورای انتشارات موسسه تحقیقات پسته کشور

ویراستاران علمی: علی تاج آبادی پور ، رضا صداقت، ناصر صداقتی

چاپ اول: ۱۳۹۴

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

امور فنی: فاطمه کاظمی

مسئولیت صحت مطالب با نویسنده است.

شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ۴۸۳۸۹ به

تاریخ ۹۴/۱۰/۳ می باشد.

قیمت:

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

صندوق پستی: ۷۷۱۷۵-۴۳۵

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳	مقدمه
۳	برداشت
۳	زمان برداشت
۵	مراقبت‌ها و دانستنی‌های برداشت
۶	روش برداشت
۹	پس از برداشت
۹	حمل و نقل
۹	فرآوری
۹	دریافت پسته‌ی تر
۱۰	پوست‌گیری
۱۱	پوک‌گیری
۱۱	شناورسازی در حوض تر (حوض آبی)
۱۲	شست‌وشوی مجدد بعد از حوض تر
۱۲	نم‌گیری
۱۳	گو‌گیری
۱۴	نوار بازرسی پسته‌ی تر
۱۴	خشک کردن
۱۵	جداسازی و درجه‌بندی
۱۶	بسته‌بندی و انبارداری
۱۹	منابع مورد استفاده

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 تولیدکننده و مصرفکننده پسته می توان تقسیم نمود: کشورهای عمده تولیدکننده پسته، ایران، آمریکا، ترکیه، سوریه، یونان، ایتالیا، استرالیا، چین و تونس هستند و بقیه کشورها مصرفکننده می باشند. بجز ایران و آمریکا که بزرگترین کشورهای تولیدکننده می باشند، تولید بقیه کشورها به حدی نیست که جوابگوی مصرف داخل کشور باشد و بنابراین اقدام به وارد کردن پسته می نمایند. تعدادی از کشورهای صنعتی مانند آلمان، انگلستان، ژاپن، اسپانیا و استرالیا علاوه بر اینکه خود از واردکنندگان 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 غیر بهداشتی و یا با وسایل ابتدایی فرآوری می شود. مهمترین کشورهای مصرفکننده 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. در این نشریه سعی گردیده است تا مراحل مختلف برداشت و پس از برداشت پسته مورد بررسی قرار گرفته و به منظور تولید محصول سالم و با کیفیت، توصیه های لازم ارائه گردد.

۱- برداشت

۱-۱- زمان برداشت

برداشت به موقع محصول در کاهش پسته‌های زودخندان، جلوگیری از ایجاد و افزایش آلودگی آفلاتوکسین در محصول بسیار مهم است. چنانچه باغ از ارقام مختلف تشکیل شده باشد به تناسب رسیدن زمان برداشت هر یک از ارقام، نسبت به برداشت جداگانه اقدام گردد. محصول در یک درخت پسته به طور معمول به دلیل تفاوت در زمان گل‌دهی گل‌آذین‌ها، هم‌زمان‌نبودن بازشدن گل‌های یک خوشه و رسیدن زودتر میوه‌های اطراف درخت نسبت به داخل درخت، هم‌زمان و هماهنگ با هم نمی‌رسند [۱-۳].

تأخیر برداشت به دلیل افزایش احتمال خطر حمله‌ی آفت، عوامل قارچی، پرندگان، مورچه، لکه‌دارشدن پوست استخوانی، کاهش وزن و کاهش کیفیت میوه جایز نیست؛ همچنین بارندگی‌های احتمالی موجب گندشدن عملیات برداشت محصول، تشدید فساد (در زمان حمل و نقل)، آلودگی مغز پسته به آفلاتوکسین شده و ممکن است باعث ایجاد خسارت در اثر وزش تندبادهای بی‌موقع شود. در زمان رسیدن میوه با افزایش وزن خشک دانه مقدار رطوبت مغز و میزان تنفس کاسته می‌شود [۳].

با توجه به مطالب مذکور یک پسته‌کار باید محصول هر رقم را در زمان مناسب و در کوتاه‌ترین زمان ممکن برداشت کند. به طور کلی نشانه‌های زمان مناسب برداشت عبارتند از:

- ۸۰-۷۰ درصد پوست نرم روی میوه از پوست سخت استخوانی (پوست شاخی) میوه‌ها به راحتی جدا شود.
- پوست نرم روی میوه از سبز به سفید عاجی یا گلی تا قرمز و ارغوانی یا کرم رنگ تغییر رنگ یابد.
- پوست سخت استخوانی (میانی) میوه شکافته شود.
- پوست سخت استخوانی از حالت شفاف به مات گراید.
- شل شدن و سهولت جداشدن محل اتصال میوه به خوشه و خوشه به شاخه که به محض رسیدن هر دانه اتفاق می‌افتد [۴].



شکل ۱- محصول پسته‌ی آماده برداشت

۱-۲- مراقبت‌ها و دانستنی‌های برداشت

برای برداشت محصول توجه به نکته‌های زیر ضروری است [۴]:

- ✓ با توجه به این که رطوبت محصول آماده‌ی برداشت حدود ۵۰-۴۰ درصد می‌باشد، احتمال آلودگی‌های قارچی افزایش می‌یابد؛ بنابراین لازم است توجه شود که محصول روی زمین ریخته نشود. در همین زمینه چنانچه زمین باغ مرطوب باشد و پوست سبز میوه نیز دارای شکاف باشد، خطر ابتلا به بیماری قارچی بسیار زیاد خواهد بود.
- ✓ بهتر است عملیات برداشت در ساعت‌های اولیه روز انجام شود تا دمای توده محصول برداشت‌شده در اثر گرمای روز افزایش نیابد.
- ✓ از وارد شدن آسیب به پوست سبز پسته جلوگیری شود.
- ✓ لوازم برداشت باید پاکیزه، قابل شست‌وشو و ضدعفونی باشند.
- ✓ از قراردادن محصول برداشت‌شده در برابر تابش آفتاب (چه در باغ و چه در کارگاه فرآوری) به طور جدی خودداری شود.
- ✓ ظروف و تجهیزات برداشت باید در محلی که خطر آلودگی به قارچ‌ها، مواد شیمیایی، کودها و مواد مشابه وجود نداشته باشد، نگهداری شوند.
- ✓ برای پیشگیری از انتقال آلودگی و گسترش آن، باید از مخلوط کردن محصول پسته برداشت‌شده باغ‌های مختلف پرهیز شود.

✓ مستندسازی و ثبت سوابق عملیات برداشت الزامی است.

ضمن توجه به این مطالب، با استفاده از یکی از روش‌های دستی یا مکانیزه اقدام به برداشت محصول می‌شود.

۱-۳-۳- روش‌های برداشت

۱-۳-۱- با استفاده از چادر

در شرایطی که کاشت درختان باغ به شیوه‌ی استاندارد انجام نشده باشد، یکنواختی در ارقام و سن درختان دیده نشود و همچنین هرس فرم (شکل‌دهی) درختان انجام نشده باشد، امکان برداشت مکانیزه محصول وجود نخواهد داشت و لازم است عملیات برداشت به وسیله‌ی نیروی کارگر و با دست انجام شود. برای برداشت دستی محصول پسته باید به ترتیب زیر عمل شود [۴]:

۱- پوشانیدن کل سطح زمین زیر تاج درخت با پارچه‌ها یا چادرهای بهداشتی مخصوص دو رو یا دو رنگ که زیر هر درخت پهن می‌شود. باید توجه شود که همیشه تنها از یک روی چادر استفاده شود و روی دیگر آن روی خاک قرار گیرد. چادر باید به طور کامل در زیر تاج درخت و سایه‌انداز آن پهن شود به طوری که امکان ریزش محصول روی خاک وجود نداشته باشد. به منظور جلوگیری از افزایش خطر گسترش آلودگی قارچی، از اختلاط پسته‌های ریخته‌شده روی چادر با پسته‌های افتاده روی خاک به طور جدی جلوگیری گردد.

۲- فشار جزئی خوشه‌های میوه به طرفین برای قطع و جداسازی از دم خوشه و ریختن خوشه‌ها روی پارچه یا چادر

۳- جمع‌آوری محصول برداشت‌شده در محلی مخصوص که دارای سایه و کف‌پوش مناسب باشد.

۴- محصول، بلافاصله پس از جمع‌آوری، درون سبدهای مشبک مخصوص ریخته شود.

۵- انتقال سبدها در کوتاه‌ترین زمان ممکن به محل پایانه‌ی فرآوری پسته صورت گیرد.



شکل ۲- سبدهای مشبک مخصوص حمل پسته به محل پایانه‌ی فرآوری پسته



شکل ۳- برداشت دستی روی چادر

۱-۳-۲- مکانیزه

برداشت مکانیزه‌ی محصول در باغ‌های استاندارد امکان‌پذیر می‌باشد که به طور معمول این عملیات در سال‌های پُر بار انجام می‌شود. در این روش از ماشین‌های مکانیزه تکان‌دهنده یا لرزاننده‌ی شاخه و تنه استفاده می‌شود (شکل ۴). در حال حاضر، از این روش کمتر استفاده می‌

گردد. زیرا با توجه به شرایط و نحوه کاشت درختان، عدم انجام هرس فرم، عدم وجود یکنواختی در ارقام و سنین درختان، امکان برداشت مکانیزه محصول وجود ندارد.



شکل ۴- برداشت مکانیزه

۲- پس از برداشت

۲-۱- حمل و نقل

در مرحله‌ی حمل و نقل به موارد زیر توجه شود [۵]:

- ✓ میزان برداشت باید متناسب با ظرفیت پذیرش پایانه باشد.
- ✓ محصول برداشت شده بلافاصله پس از برداشت باید به پایانه منتقل شود.
- ✓ ماشین‌های حمل و نقل باید پاکیزه، قابل شست‌وشو و مخصوص حمل پسته باشند (شکل ۵)
- ✓ چنانچه در حمل و نقل از سبد مخصوص مشبک استفاده نمی‌شود، از انباشته کردن بیش از حد پسته در ماشین حمل و نقل خودداری شود.



شکل ۵- تریلی مشبک جهت حمل پسته از باغ به پایانه

۲-۲-۲- فرآوری

برای فرآوری پسته، لازم است چندین مرحله عملیات انجام شود که در ادامه توضیح داده خواهد شد [۴، ۶-۸].

۲-۲-۱- دریافت پستهی تر

در این مرحله باید به موارد زیر توجه شود:

- ✓ محصول حمل شده به پایانه بلافاصله در سایه و دور از تابش مستقیم آفتاب تخلیه شود.
- ✓ فرآوری باید بلافاصله پس از تخلیهی پستهی تر انجام شود.



شکل ۶- دریافت پستهی تازه در پایانه فرآوری

۲-۲-۲- پوست گیری

تأخیر در زمان پوست گیری محصول پس از مرحله ی دریافت پسته ی تر، منجر به افزایش آلودگی به آفلاتوکسین می شود؛ بنابراین در این مرحله به شرط رعایت پیش نیازهای بهداشتی زیر و انجام سریع عملیات پوست گیری، می توان گفت هیچ گونه خطری از نظر آلودگی به آفلاتوکسین وجود ندارد:

- ✓ قسمت هایی از پوست گیر که در تماس با پسته هستند باید از جنس استیل ضد زنگ، قابل شست و شو و ضد عفونی (با مواد ضد عفونی کننده مجاز در صنعت غذا) باشند.
- ✓ پوست گیر باید روزانه به طور مرتب شست و شو شود.



شکل ۷- پسته تازه با پوست نرم رویی (راست) و پسته تازه پوست گیری شده



شکل ۸- پسته تازه در پوست گیر پیچی

۳-۲-۲- پوک‌گیری

پسته‌های پوک، برگ و بقایای خوشه‌ها در این مرحله به کمک جریان هوا از محصول جدا می‌شوند (شکل ۹).



شکل ۹- پوک‌گیر پسته

۴-۲-۲- شناورسازی در حوض تر (حوض آبی)

در این مرحله، دانه‌های پسته در آب غوطه‌ور شده و جداسازی بر اساس وزن مخصوص انجام می‌شود که در نتیجه پسته‌هایی که روی آب قرار می‌گیرند از مسیر خارج می‌شوند (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- نمایی از حوض آبی

۵-۲-۲- شست و شوی مجدد بعد از حوض تر

در این مرحله آب با فشار روی محصول پاشیده شده و محصول به طور کامل شست و شو می شود (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- شست و شوی مجدد بعد از حوض آبی

۲-۲-۶- نم گیری

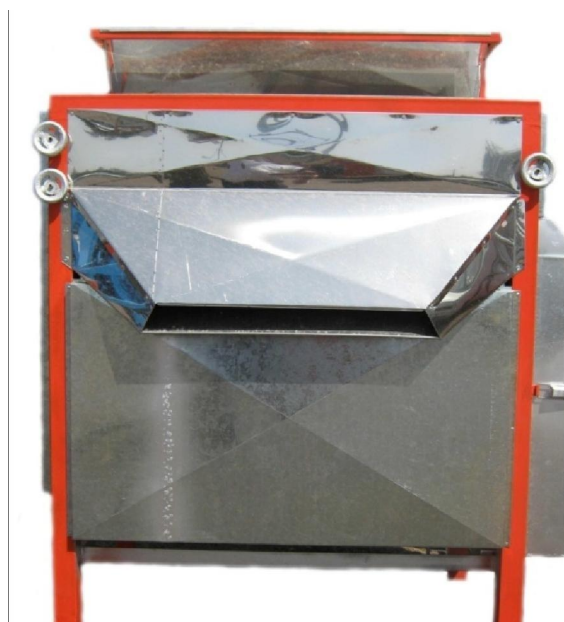
در این مرحله، آب سطحی پسته حذف می شود (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- نمایی از یک نمگیر

۲-۲-۷- گوگیری

در این مرحله، پسته های گو که مقداری از پوست نرم رویی آنها هنوز جدا نشده است با استفاده از دستگاه گوگیر از محصول پوست گیری شده، جدا می شوند. جنس دستگاه گوگیر از استیل ضد زنگ است (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- دستگاه گوگیر

۸-۲-۲- نوار بازرسی پسته‌ی تر

در این مرحله، کارگران به صورت چشمی، پسته‌های نامرغوب شامل گو، پسته‌های کم وزن، بد شکل و... را از محصول اصلی جدا می‌کنند (شکل ۱۴).



شکل ۱۴- نوار بازرسی پسته تر

۹-۲-۲- خشک کردن

خشک کردن یکی از مهمترین مراحل فرآوری پسته است که در این مرحله رطوبت پسته باید به ۴-۶ درصد برسد. خشک کردن به دو روش آفتابی (شکل ۱۵) و استفاده از خشک کن صنعتی (شکل ۱۶) یا ترکیبی از دو روش انجام می‌شود. در این مرحله باید به موارد زیر توجه شود [۴، ۹-۱۱]:

- ✓ در صورت استفاده از میدان آفتابی، پسته‌ها باید به صورت تک‌لایه پهن شده و تاریخ، شماره‌ی میدان و ساعت ورود یادداشت شود.
- ✓ رعایت شرایط بهداشتی در میدان آفتابی الزامی است. شرایط بهداشتی شامل موارد زیر می‌باشد:
 - تردد افراد متفرقه در میدان آفتابی ممنوع بوده و منحصر به پرسنل مسئول جابجایی پسته می‌باشد. ضمن اینکه مسیر تردد باید مشخص بوده و فقط تردد از آن مسیر انجام شود؛
 - میدان آفتابی باید با توری محصور گردد تا از ورود جوندگان و حیوانات جلوگیری به عمل آید؛
 - میدان آفتابی نباید در مسیر گرد و غبار باشد؛

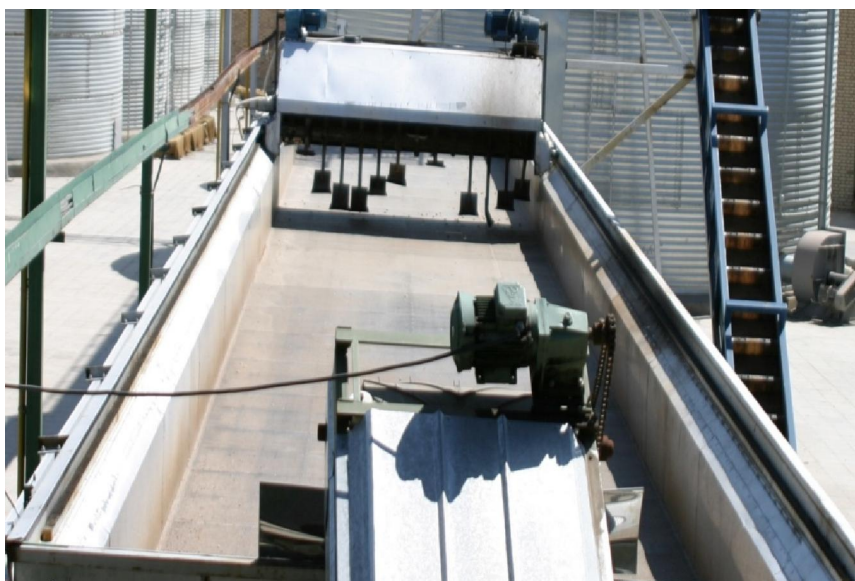
- کارگران موظف به استفاده از کفش اختصاصی با رنگ متفاوت از سایر کفش ها باشند؛ همچنین کفش های اختصاصی میدان آفتابی بایستی روزانه پس از اتمام کار شسته و ضد عفونی گردد؛

- ابزار مربوط به جمع آوری پسته در میدان آفتابی باید مخصوص میدان آفتابی باشد



شکل ۱۵ - خشک کردن پسته در آفتاب

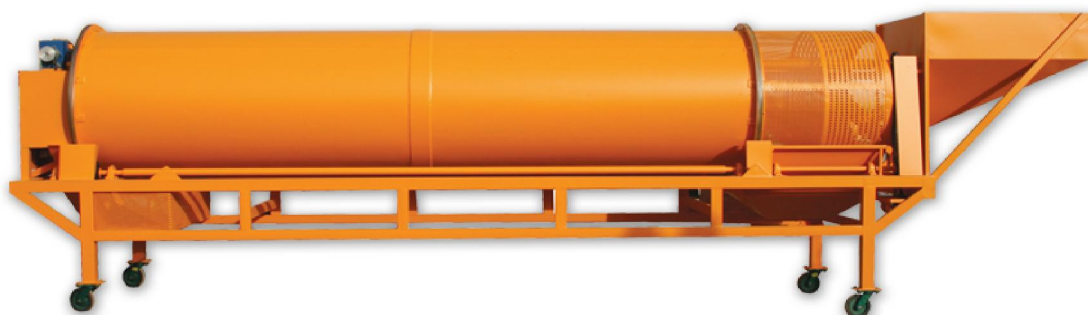
✓ در صورت استفاده از خشک کن صنعتی، رعایت نکات بهداشتی ضروری است. برای جلوگیری از آلودگی های ثانویه، رطوبت پسته در این مرحله باید حداکثر به ۵ درصد برسد.



شکل ۱۶ - یک نوع خشک کن صنعتی پسته

۲-۲-۱۰- جداسازی و درجه‌بندی

جداکردن پسته‌ی ناخندان از خندان به وسیله‌ی دستگاه مخصوص انجام می‌شود (شکل ۱۷). همچنین در این مرحله پسته‌های درشت از پسته‌های ریز بر اساس اندازه‌ی آنها به وسیله‌ی دستگاه غربال، جداسازی می‌شوند. اندازه‌ی پسته با واژه‌ی «انس» اعلام می‌شود.



شکل ۱۷- دستگاه جدا کننده پسته خندان و ناخندان

۲-۲-۱۱- بسته‌بندی و انبارداری

- به منظور بسته‌بندی و نگهداری محصول در انبار لازم است به موارد زیر توجه شود [۴، ۱۲]:
- ✓ جهت نگهداری و عرضه‌ی محصول به بازار از کیسه‌های پلاستیکی نو، سالم و بهداشتی برای بسته‌بندی استفاده شود.
 - ✓ برای جلوگیری از آلودگی، محصول باید داخل انبارهای استاندارد با دمای کمتر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد و در شرایط رطوبت نسبی پایین (کمتر از ۷۰ درصد) روی پالت‌های چوبی یا فلزی نگهداری شود.
 - ✓ کف و دیواره‌های انبار باید نسبت به ورود حشرات، غیرقابل نفوذ باشند.
 - ✓ وجود هواکش کنترل‌کننده‌ی دما و رطوبت در انبار از جمله استانداردهای مناسب انبارداری است.

✓ لازم است بسته‌بندی و وارد کردن محصول به انبار در ساعت‌های خنک شبانه‌روز (اواخر شب یا صبح زود) انجام شود؛ زیرا کاهش دمای محصول در این زمان، باعث افزایش مدت نگهداری آن می‌شود.

✓ در انبارها باید اقدامات کنترلی مبارزه با جوندگان و آفت‌ها انجام شود.



شکل ۱۸- نگهداری محصول در انبار پس از فرآوری جهت حمل به بازار

نتایج و توصیه‌ها

برای اینکه ایران سهم صادرات پسته خود را در بازار جهانی حفظ نماید، لازم است که علاوه بر رعایت استانداردهای بین‌المللی، سطح آموزش و آگاهی عمومی، بالا رفته و تبلیغات وسیعی در مورد فرآوری بهداشتی و صنعتی پسته صورت پذیرد. گرچه تاکنون کوشش‌هایی در جهت افزایش میزان تولید و بهبود روش‌های تولید به عمل آمده است، اما پسته ایران، زمانی می‌تواند جایگاه واقعی خود را حفظ نماید که این کوشش‌ها بیشتر شده و ادامه یابد. به طور کلی به منظور رفع اشکالات موجود در زمینه صادرات پسته باید موارد زیر را به صورت جدی مورد توجه قرار داد:

۱- بالا بردن آگاهی تولیدکنندگان از اصول بهداشتی و بالا بردن سطح دانش فنی و آشنا ساختن دست‌اندرکاران تولید و صادرات پسته با استانداردهای جهانی.

۲- تغییر تدریجی سیستم فرآوری و بسته‌بندی پسته از روش سنتی به روش مکانیزه. به عنوان مثال می‌توان سالانه به طور متوسط ۲۰ درصد از ضبیط‌های خانگی را برچید و ضبیط خانگی جدیدی هم احداث نکرد.

- ۳- ایجاد یک سیستم قابل ردیابی محموله ها در مورد پسته.
- ۴- کنترل دقیق استانداردها از سوی ادارات مربوطه و جلوگیری از صادرات کالاهای نامرغوب که به اعتبار ایران در بازارهای جهانی لطمه می زند.
- ۵- توجه بیشتر به امر بازاریابی در مناطق جدید و امر تبلیغات.
- ۶- شناخت بازارهای نهایی مصرف و توجه به صادرات مستقیم به این بازارها.
- ۷- انعکاس مشکلات و نظرات دست اندر کاران تولید و صادرات پسته به مسئولان و جوابگویی به سؤالات آنان.
- ۸- بررسی دقیق تر قوانین و مقررات و ایجاد تسهیلات بیشتر برای صادرات پسته.
- ۹- توجه جدی به امر تحقیقات پسته و اجرای دقیق برنامه راهبردی پسته که توسط مؤسسه تحقیقات پسته کشور تهیه شده است. در این زمینه تزریق به موقع اعتبارات نقش مهمی را ایفا می کند.

منابع مورد استفاده

- 1 Crane, J.C., Quality of pistachio nuts as affected by time of harvest. Journal of the American Society for Horticultural Science, 1978. 103(3): 332-333.
- 2 Panahi, B. and M. Khezri, *Effect of harvesting time on nut quality of pistachio (Pistacia vera L.) cultivars*. Scientia Horticulturae. **129**(4): 730-734.
- 3 Toumadje, A., J.C. Crane, and A.A. Kader, *Respiration and ethylene production of the developing kerman pistachio fruit*. Hort Science, 1980. **15**(6): 725-727.
- 4 Shakerardekani, A., *Pistachio :Harvesting, Processing, Storage and Packaging*. 2007: Iran Pistachio Research Institute.
- 5 Rostami, M.A., et al., *Evaluation and development of a pistachio nuts transport trailer*, in *Proceedings of the IVth International Symposium on Pistachios and Almonds*. 2006, International Society Horticultural Science: Leuven 1. 569-571.
- 6 Shakerardekani, A., R. Karim, and F. Mirdamadiha, *The effect of sorting on aflatoxin reduction of pistachio nuts*. Journal of Food, Agriculture & Environment 2012. **10**(1): 45۴۶۱-۹
- 7 Mojtahedi, H., et al., *Storage relative humidity in Rafsanjan and impossibility of pistachio aflatoxicosis after nut processing*. Iranian Journal of Plant Pathology, 1980. **16**(1/4): 11-13.
- 8 Hokmabadi, H. *Effects of rewashing pistachio using a floating tank process on reducing spore density of aspergillus flavus*. 2006. ISHS.
- 9 Shakerardekani, A., et al., *Types of dryers and their effect on the pistachio nuts quality-A review*. Journal of Agricultural Sciences, 2011. **3**(4): 13-21.
- 10 Gazor, H.R., S. Minaei, and A.R. Basiri, *Influence of changes in temprature, air velocity and layer thickness on drying of kalehghouchi pistachio* Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 2003. **9**(1): 89-104.
- 11 Gazor, H.R., S. Minaei, and M.A. Rostami, *Influence of temprature and thickness on pistachio drying in batch dryers*. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources 2005. **11**(4): 81-93.
- 12 Maskan, M., *Storage stability of whole-split pistachio nuts (Pistachia vera L.) at various conditions*. Food Chemistry, 1999. **66**(2): 227-233.