

اثرات تاریخ برداشت بر آلودگی به افلاتوکسین در پسته

حمید فیضی، دبیرکل انجمن پسته ایران

حسین حکم آبادی، دکترای باغبانی

در سالهای اخیر آلودگی پسته ایران به سم افلاتوکسین به عنوان یکی از چالشهای فرآوری باغداران، فرآوری کنندگان و صادر کنندگان مطرح بوده است.

بر اساس یافته های تحقیقاتی، نقطه شروع آلودگی می تواند باغ باشد و با توجه به وجود و پراکندگی قارچ آسپرژیلوس فلاووس در باغات، در صورتی که این آلودگی و عوامل و فاکتورهای موثر در آن، در باغ کنترل شود می توان امیدوار بود که بخش زیادی از آلودگی در محصول نهایی کنترل گردد.

بروز عارضه زود خندانی در باغ و احتمال آلودگی

پسته های زود خندان به افلاتوکسین و افزایش تعداد پسته های زود خندان با تاخیر در برداشت محصول و این واقعیت که با تاخیر در برداشت فرصت بیشتری برای رشد قارچ آسپرژیلوس فلاووس در پسته های زود خندان فراهم شده و به تبع آن مقدار سم افلاتوکسین در آنها افزایش می یابد، منجر به طرح این مسئله گردیده که: در صورت برداشت بموقع محصول در زود ترین زمان ممکن (هفته های اول پس از رسیدگی فیزیولوژیکی پسته) بخش قابل توجهی از آلودگی کنترل خواهد شد. در این مقاله سعی می شود مبانی علمی فرضیه مزبور بررسی گردد.

۱. فرضیات موجود

صرف نظر از نیروی کارگری در دسترس برای شروع عملیات برداشت، برخی فرضیات مطرح در خصوص انتخاب تاریخ برداشت برای پسته به شرح زیر می باشد:

- با تاخیر در برداشت، دانه های پسته درشت تر و تعداد دانه در هر اونس کاهش می یابد. این موضوع باعث افزایش قیمت تجاری پسته می شود.

- هرچه پسته دیرتر برداشت شود، درصد پسته های خندان افزایش خواهد یافت.

- نسبت وزن خشک به تر پسته، با افزایش مدت ماندن بر روی درخت، افزایش می یابد.

- با طولانی تر شدن زمان ماندن پسته بر روی درخت و تاخیر در برداشت، درصد پسته های پوک (دارای نسبت مغز کمتر از ۲۵ درصد) کاهش یافته و در نتیجه قیمت تجاری پسته افزایش می یابد.

- تاخیر در برداشت، منجر به کاهش پسته های گو شده که این موضوع ضمن افزایش درآمد نهایی حاصل از فروش پسته، هزینه های فرآوری را نیز کاهش می دهد.

در مخالفت با این فرضیات، نظراتی به شرح زیر مطرح می گردد:

- با تاخیر در برداشت و با طولانی شدن ماندن پسته بر روی درخت، عملاً لکه های پوست شاخی بیشتر شده و این موضوع باعث کاهش کیفیت فیزیکی و ظاهری پسته و در نتیجه کاهش قیمت تجاری آن می گردد.

- تاخیر در برداشت باعث افزایش خسارت پرندگان بر روی محصول و افزایش درصد ضایعات می گردد. این موضوع منجر به افزایش خسارت اقتصادی باغداران

می گردد.

- تاخیر در برداشت، منجر به افزایش آلودگی محصول به افلاتوکسین و خسارت اقتصادی به باغداران می گردد.

۲. تحقیقات انجام شده

تحقیقات انجام شده نشان می دهد آلودگی به قارچ اسپرژیلوس فلاووس به عنوان مولد زهرا به آفلاتوکسین از باغ شروع شده و این آلودگی می تواند در حین فرآوری گسترش یابد. یکی از عوامل ایجاد آلودگی در محصول، شکاف های منظم و نامنظم ایجاد شده در پوست رویی (Hull) میوه پسته می باشد که از طریق آن اسپور قارچ به درون میوه نفوذ کرده و در شرایط مساعد رشد نموده و تولید زهرا به می کند. تا وقتی که پوست نرم رویی میوه پسته، سالم و بدون شکاف باشد، همانند سدی در برابر نفوذ عوامل قارچی و حتی برخی حشرات عمل می نماید. پس از بلوغ و رسیدن محصول، چنانچه محصول هر رقم با توجه به شرایط محیطی در زمان مناسب برداشت نگردد، زیادرس شدن محصول باعث ترک خوردگی پوست نرم رویی میوه شده و با افزایش تاخیر در برداشت، میزان ترک خوردگی (منظم و غیرمنظم) میوه افزایش می یابد و با ایجاد فرصت کافی برای رشد قارچ، عملاً امکان ایجاد سم و افزایش آن وجود خواهد داشت. از طرفی چنانچه محصول آلوده به عوامل قارچی پس از برداشت در شرایط محیطی مناسب برای قارچ (دما و رطوبت) قرار گیرد، عوامل قارچی رشد کرده و آلودگی تشدید می گردد .

مناسبتترین زمان برداشت محصول را می توان از روی شاخص های کیفیت مانند درصد پوست دهی، درصد خندانی میوه، رنگ پوست استخوانی و وزن خشک مغز برآورد کرد که معمولاً این زمان حدود دو تا سه هفته پس از زمانی است که پوست دهی میوه به آسانی انجام می شود. به علت رطوبت بالای میوه پسته در زمان برداشت (۴۰-۵۰ درصد) و شکاف دار بودن پوست استخوانی (خندانی میوه)، میوه پسته به صدمات فیزیکی و مکانیکی بسیار حساس بوده و کیفیت آن تحت تاثیر روشهای مختلف فرآیند پوست گیری قرار می گیرد. از طرف دیگر تاخیر در انجام فرآیند می تواند تاثیر قابل ملاحظه ای بر روی افزایش بار میکروبی و کیفیت ظاهری محصول داشته باشد . (Kader et al; ۱۹۸۲)

میوه پسته در زمانی که جدا شدن پوست نرم رویی استخوانی به آسانی انجام می شود، از نظر فیزیولوژیکی رسیده است. برداشت قبل از زمان مناسب رسیدن باعث عدم توسعه کامل مغز و برداشت بعد از زمان مناسب رسیدن باعث لکه دار شدن و عدم رویت مناسب پوست استخوانی می شود، لکه دار شدن پوست استخوانی از قسمت پایین میوه و در اطراف نقطه اتصال دم میوه، شروع و با گذشت زمان در قسمت شکمی گسترش می یابد. از آنجایی که این لکه ها بطور عمقی در پوست استخوانی نفوذ نکرده اند، احتمالاً این لکه ها نتیجه عکس العمل مواد مختلف (تانن و غیره) می باشند که در اثر پاره شدن و قطع سلول های نزدیک پوست نرم رویی بوجود می آیند .

بیشترین کیفیت محصول حدود یک هفته پس از تسهیل جدا شدن پوست نرم رویی از پوست استخوانی بدست می آید (Crane, ۱۹۷۸). با رسیدن میوه های پسته، رطوبت مغز، میزان تنفس و مجموع پروتئین کاهش یافته و در مقابل وزن خشک مغز افزایش می یابد. در زمان مناسب برداشت، چربی های اشباع و میزان قند کل به حداکثر خود می رسند. برداشت میوه در یک دوره ۲-۳ هفته ای پس از زمان تسهیل جدا شدن پوست نرم رویی از استخوانی، تغییر معنی داری در ترکیبات میوه ایجاد نمی کند .

نتایج بررسی های انجام شده نشان داده است که تقریباً دو درصد مجموع کل پسته را پسته های زودخندان تشکیل می دهد که همه آنها دارای آفلاتوکسین هستند ولی در میوه هایی که دارای پوست نرم رویی سالم هستند، آفلاتوکسین وجود ندارد. حدود ۶-۸ هفته پس از شروع برداشت، پوست نرم رویی برخی از میوه های باقیمانده روی درخت که سالم بودند، شروع به پاره شدن کردند. میوه هایی که در آخر فصل برداشت دارای پوست ترک خورده هستند، پیر شده و براحتی توسط کرم ناف پرتقال آلوده می شوند و میزان آفلاتوکسین آنها نیز افزایش می یابد .

(Sommer et al.; ۱۹۸۶)

با نزدیک شدن به زمان برداشت، تراکم جمعیت قارچهای مولد آفلاتوکسین در فضای باغهای پسته افزایش می یابد و به نظر می رسد یک تطابق بین افزایش تراکم اسپور این قارچها و دوره رشد و توسعه میوه پسته وجود داشته باشد (مرادی، ۱۳۸۱)

بررسی منابع نشان داده است که زمان برداشت بعنوان یک فاکتور مهم روی خصوصیات کمی و کیفی محصول موثر می باشد (رفیع زاده، ۱۳۷۸؛ Labavitch, ۱۹۸۲; Crane, ۱۹۷۸). یکی از تحقیقات انجام شده در خصوص اثرات زمان برداشت بر روی میزان آلودگی محصول به آفلاتوکسین، تحقیقی است که در فاصله سالهای ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۳ میلادی توسط اسماعیل پور و همکاران بر روی رقم پسته اوحدی در

ایستگاه تحقیقات پسته کرمان انجام شد. در این تحقیق زمان برداشت بعنوان فاکتور اصلی در چهار سطح (۱۵ شهریور، ۳۰ شهریور، ۱۵ مهر و ۳۰ مهر) و مدت زمان تاخیر پوست گیری بعنوان فاکتور فرعی در ۵ سطح (۰، ۲، ۱۲، ۲۴ و ۴۸ ساعت) انتخاب گردید. نتایج حاصله نشان داد که:

-با تاخیر در زمان برداشت محصول، درصد میوه های سالم و بدون ترک خوردگی پوست رویی (نرمال) کاهش می یابد.
-بررسی اثرات زمان برداشت بر روی درصد زودخندانی محصول نشان داد که کمترین درصد زودخندانی (۰/۳ درصد) در اولین زمان برداشت (۱۵ شهریورماه) و بیشترین درصد زودخندانی (۱/۰۳ درصد) در سومین زمان برداشت (۱۵ مهرماه) رخ داده است .

-اثرات متقابل زمان برداشت و سال نشان داد که بیشترین درصد زودخندانی (۱/۶٪) در سال دوم آزمایش می باشد و حداقل آن (۰/۲٪) در سال اول آزمایش می باشد. این موضوع بیانگر آن است که درصد زودخندانی می تواند تحت شرایط اقلیمی سالهای مختلف تغییر نماید و این موضوع اهمیت تعیین بهترین تاریخ برداشت در هر سال، رقم و منطقه اقلیمی را یادآوری می نماید.

-بررسی اثرات زمان برداشت بر روی درصد ترک خوردگی پوست نرم رویی میوه نشان داد که این فاکتور شدیداً تحت تاثیر زمان برداشت قرار می گیرد و اختلاف معنی داری نیز بین تیمارهای مختلف وجود دارد. کمترین درصد میوه های با پوست نرم رویی ترک خورده (۲۱/۰۸ درصد) در اولین زمان برداشت (۱۵ شهریور) ملاحظه شد .

-بررسی اثرات زمان برداشت بر روی درصد محصول زیادرس نشان داد با تاخیر برداشت محصول، درصد محصول زیادرس افزایش می یابد .
-اثرات زمان برداشت بر روی میزان آلودگی محصول به آفلاتوکسین نشان داد بیشترین میزان آلودگی پسته به آفلاتوکسین (۹/۴ پی پی بی) در چهارمین زمان برداشت (۳۰ مهر) و کمترین میزان آلودگی (۰/۳۴ پی پی بی) در اولین زمان برداشت (۱۵ شهریور) مشاهده شد .

-اثرات متقابل زمان برداشت و مدت زمان تاخیر پوست گیری محصول برداشت شده نشان داد بیشترین میزان آلودگی آفلاتوکسین (۴۴/۱ پی پی بی) در چهارمین زمان برداشت (۳۰ مهر) با بیشترین مدت تاخیر پوست گیری (۴۸ ساعت) و کمترین آن (۰/۱ پی پی بی) در اولین زمان برداشت (۱۵ شهریور) با ۲۴ ساعت تاخیر ملاحظه شد.

-تاخیر زمان برداشت میوه باعث کاهش انس یا افزایش وزن دانه گردید. این موضوع با باور باغداران مبنی بر درشت شدن دانه پسته با تاخیر در برداشت و کاهش تعداد دانه در اونس همخوانی دارد.

-درصد خندانی میوه تحت تاثیر تاخیر زمان برداشت میوه قرار گرفت و با تاخیر برداشت محصول، درصد خندانی میوه افزایش یافت.
-تاخیر زمان برداشت باعث افزایش تعداد میوه های لکه دار می گردد. تاخیر مدت زمان پوست گیری محصول برداشت شده نیز باعث افزایش درصد میوه های لکه دار گردید .

در تحقیق دیگری پناهی و همکاران اثر تاریخ برداشت (۸ هفته متوالی از اول شهریور تا آخر مهر ماه) را بر ارقام احمد آقایی، کله قوچی، اوحدی و بادامی زرنند در شهرستان رفسنجان از سال ۱۳۷۹ لغایت ۱۳۸۲ بررسی نمودند. صفات مورد بررسی شامل درصد زود خندانی، درصد ترک خوردگی پوست نرم رویی میوه، درصد پوست دهی میوه، درصد خندانی دانه، درصد ناخندانی دانه، درصد میوه های پوک و نارس، تعداد دانه دریک اونس، نسبت مغز به پوست استخوانی و همچنین میزان آفلاتوکسین های B₁ و کل در مغز دانه تعیین گردید.
نتایج این تحقیق نشان دهنده آن است که:

-میانگین درصد زود خندانی در هفته اول برداشت دارای کمترین میزان (۰/۰۱ درصد) بود و به تدریج رو به فزونی گذاشت.
-میانگین درصد ترک خوردگی پوست نرم رویی میوه پسته در هفته اول برداشت دارای کمترین میزان (۵/۹ درصد) بود که به تدریج افزایش یافت. میانگین درصد خندانی دانه پسته در هفته اول برداشت دارای کمترین میزان (۴۱/۳ درصد) بود و به تدریج افزایش یافت. همچنین از هفته ششم لغایت هفته هشتم برداشت خندانی به حداکثر میزان خود رسید و روند ثابتی داشت .

- میانگین درصد ناخندانی دانه پسته در هفته اول برداشت دارای بیشترین میزان (۵۸/۷ درصد) بوده و به تدریج کاهش یافت و در هفته هشتم برداشت دارای حداقل میزان درصد ناخندانی (۱۹/۷ درصد) بود .

- میانگین درصد میوه های پوک و نارس پسته در هفته اول برداشت دارای بیشترین میزان (۲۹/۱ درصد) بود، به تدریج کاهش یافته و در هفته هشتم برداشت، به حداقل میزان (۹/۶ درصد) خود رسید.

- میانگین تعداد دانه پسته در یک اونس در هفته های اول تا سوم برداشت دارای بیشترین میزان بود که به تدریج کاهش یافته و در هفته هشتم برداشت به حداقل خود رسید .

- میانگین نسبت مغز به پوست استخوانی در هفته اول برداشت دارای کمترین نسبت (۰/۵۵) بود، به تدریج افزایش یافته و در هفته هشتم برداشت دارای حداکثر نسبت (۰/۵۹) بود .

- میانگین میزان آفلاتوکسین B₁ در مغز دانه از هفته اول برداشت لغایت هفته چهارم برداشت از نظر کمی در حد قابل تشخیص (NON-detected=ND) نبود و به عبارت دیگر نمونه های آزمایشی طی چهار هفته اول برداشت دارای آلودگی مشهودی نبودند. از هفته پنجم برداشت، مقدار آفلاتوکسین به حدی رسید که قابل تشخیص از نظر کمی بود و تا هفته هشتم برداشت سیر صعودی را نشان داد، به طوریکه در هفته هشتم برداشت، به حداکثر میزان خود رسید.

جمع بندی نتایج این طرحها نشان می دهد که :

- تاخیر برداشت باعث کاهش درصد میوه های سالم (بدون ترک خوردگی پوست سبز) می شود. سالم بودن پوست روی میوه تا زمان برداشت از این نظر اهمیت دارد که تا زمانی که پوست روی سالم باشد همانند سدی در برابر نفوذ عوامل خارجی مثل حشرات، اسپور قارچها و گرد و خاک عمل کرده و از کاهش رطوبت میوه نیز جلوگیری می کند. سامر و همکاران (۱۹۸۶) نیز گزارش کردند در میوه هایی که دارای پوست نرم سالم هستند، آفلاتوکسین وجود ندارد.

- نتایج بررسی میزان آفلاتوکسین هر یک از تیمارهای مختلف زمان برداشت در این آزمایشات نشان داد بیشترین میزان آلودگی آفلاتوکسین در آخرین زمان برداشت و کمترین میزان آلودگی آفلاتوکسین در اولین زمان برداشت وجود دارد. به عبارتی با کم شدن تعداد پسته های سالم در اثر تاخیر در برداشت محصول، میزان آفلاتوکسین افزایش می یابد و هر چه محصول دیرتر برداشت شود، میزان آفلاتوکسین آن افزایش می یابد. این نتایج با نتایج سامر و همکاران (۱۹۸۶) تطابق دارد.

- تاخیر در برداشت محصول باعث افزایش درصد زودخندانی میوه گردید. این بیانگر این واقعیت است که با تاخیر برداشت محصول، فرصتی برای ایجاد پسته های زودخندان فراهم می گردد. همچنین بررسی میزان آفلاتوکسین تیمارهای مختلف زمان برداشت نشان داد که با تاخیر برداشت، میزان آفلاتوکسین نیز افزایش می یابد.

- شاتزکی و همکاران (۱۹۹۷) گزارش کردند زودخندانی عامل اصلی آلودگی قارچی و تولید زهرابه آفلاتوکسین است. کادر و همکاران (۱۹۸۲) گزارش کردند به علت رطوبت بالای میوه پسته در زمان برداشت (۴۰-۵۰ درصد) و شکاف دار بودن پوست استخوانی (خندانی میوه)، میوه پسته به صدمات فیزیکی و مکانیکی بسیار حساس بوده و کیفیت آنها تحت تاثیر روشهای مختلف فرآیند پوست گیری قرار می گیرد. از طرف دیگر تاخیر در انجام فرآیند می تواند تاثیر قابل ملاحظه ای روی افزایش بار میکروبی و کیفیت ظاهری محصول داشته باشد .

- تاخیر برداشت باعث کاهش درصد ناخندانی محصول گردید بگونه ای که در هفته های آخر برداشت، کمترین میزان پسته ناخندان در محصول مشاهده گردید.

- میانگین درصد میوه های پوک و نارس در هفته اول بیشترین میزان و در هفته آخر برداشت (و به تدریج با تاخیر بیشتر در برداشت) این درصد کاهش یافت.

- با تاخیر در برداشت، تعداد دانه پسته در یک اونس کاهش یافته و در هفته های آخر به حداقل خود رسید که بعنوان یک فاکتور کیفی تاثیر قابل توجهی بر قیمت پسته می گذارد .

- تاخیر برداشت محصول و نیز تاخیر فرآیند پوست گیری محصول برداشت شده، هر دو باعث افزایش درصد پسته های لکه دار گردید. کرین (۱۹۷۸) برداشت محصول بعد از زمان مناسب رسیدن را عاملی جهت لکه دار شدن و عدم رویت مناسب پوست استخوانی ذکر کرد. از انجاییکه در سورت فیزیکی پسته لکه های روی پوست استخوانی به عنوان فاکتوری جهت شناسایی و جدا سازی پسته های آلوده مورد توجه قرار می گیرد لذا افزایش تعداد پسته های لکه دار عملاً کارایی سورت دستی را تحت الشعاع قرار می دهد.

-در بین سالهای آزمایش تفاوت های معنی داری بین میانگین میزان آفلاتوکسین در تاریخهای مختلف برداشت مشاهده شد که این موضوع اهمیت توجه به شرایط اقلیمی هر سال و هر منطقه و تعیین تاریخ برداشت مناسب را یادآوری می نماید .

صرفنظر از موارد استثنایی و انگشت شمار، در حال حاضر تجارت داخلی پسته ایران تنها بر اساس ویژگیهای فیزیکی محصول شامل اونس یعنی تعداد دانه پسته در ۲۸/۳۴ گرم پسته (که هر چه کمتر باشد قیمت پسته بالاتر است)، درصد پسته های پوک، ناخندان، ریز و بد شکل (که هر چه کمتر باشد قیمت پسته بالاتر است) و همچنین میزان لکه دار بودن پسته صورت

می گیرد و در هیچیک از مراحل تجارت داخلی پسته، در خصوص کیفیت بهداشتی و میزان آلودگی محصول به آفلاتوکسین بررسی و حساسیتی مطرح نمی شود. لذا نظر به اهمیت توجه به تاریخ مناسب برداشت و تاثیر آن بر میزان آلودگی محصولی به آفلاتوکسین، تشویق و ترغیب باغداران به برداشت بموقع پسته در هفته های اول پس از رسیدگی فیزیولوژیکی، ضروری می باشد .

یکی از پیش نیازهای تحقق این موضوع نیروی کار مورد نیاز برای برداشت پسته است. سیستم کاشت باغات پسته ایران، بصورت درختچه ای و مترکم است و اتخاذ این روش کاشت از سالیان دور تاکنون عملاً منجر به عدم ساخت دستگاههای مکانیزه برداشت برای پسته شده است و ماشین های برداشت موجود نیز فاقد کارایی در باغات پسته ایران می باشند لذا در تمامی باغات پسته ایران برداشت بصورت دستی و توسط نیروی انسانی صورت می گیرد. در سالهای گذشته بخش عمده این نیروی کار توسط مهاجرین افغان تامین می شد اما در سالهای اخیر و با بازگشت بخش عمده مهاجرین افغان به کشور خود، تامین نیروی کار مورد نیاز به چالش جدی باغداران تبدیل شده و در شرایط کمبود نیروی کار و از طرفی تورم سالیانه در کشور، هزینه های نیروی کار و در نتیجه هزینه برداشت سیر صعودی داشته است. از طرفی سطح گسترده باغات پسته ایران که محصول آن بایستی در یک دوره کوتاه مدت برداشت گردد عملاً امکان تامین نیروی کار را در زمان کوتاه مدت با محدودیت شدید مواجه نموده و در چنین شرایطی اجرای ایده برداشت بموقع در هفته های اول پس از رسیدگی فیزیولوژیکی، دارای یک نقص ساختاری است .

در پایان لازم می داند به یکی از تجربیات عملی و مستند موجود در خصوص تاثیرات عملی برداشت به موقع در کنترل آفلاتوکسین در محصول پسته، یعنی پروژه کریدور سبز اشاره نماید که کلیات نتایج آن در سالهای ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵ به شرح زیر بوده است:

-در سال ۲۰۰۴ میلادی از کل ۲۹ محموله صادراتی، ۹۳ درصد در مقصد پذیرفته شده و تنها ۷ درصد به دلیل آلودگی بالاتر از حد مجاز (۴۲ و ۴۰ ppb) برگشت خوردند. این در حالی بود که در کنترلهای داخلی پروژه، ۸ درصد از کل محموله هایی که زود برداشت شده بودند (در هفته دوم و سوم سپتامبر) و ۲۲ درصد از محموله هایی که دیرتر از تاریخ پیشنهادی برداشت شده بودند (بعد از هفته چهارم سپتامبر) بدلیل آلودگی بالاتر از حد مجاز مردود اعلام گردیدند. در ۱۳ واحد فرآوری مختلف تحت پوشش پروژه کنترلهای داخلی نشان داد که بین صفر تا ۱۰ درصد محموله ها آلودگی بالاتر از حد مجاز داشته و لذا موفق به دریافت گواهی کریدور سبز نشدند. علاوه بر آن کنترلهای داخلی بر روی محموله های پروژه در مرحله فرآوری خشک نشان داد که آلودگی total در ۸۳ درصد محموله ها کمتر از ۲ ppb، در ۱۰ درصد محموله ها بین ۲-۱۰ ppb و ۷ درصد از محموله ها نیز بالاتر از ۱۰ ppb بوده است.

-در سال ۲۰۰۵ میلادی از کل ۳۶ محموله مشمول پروژه کریدور سبز که به بنادر اروپایی وارد شد تنها ۲ محموله یعنی ۵ درصد از کل محموله ها اجازه ورود به این اتحادیه را نیافتند. کنترل های داخلی بر روی محموله های مشمول طرح در مرحله فرآوری خشک نشان داد که آلودگی total در ۶۸ درصد محموله ها کمتر از ۲ppb، در ۱۶ درصد بین ۱۰-۲ ppb و در ۱۶ درصد نیز بالاتر از ۱۰ ppb بوده است.

علیرغم موفقیت های طرح کریدور سبز در اعمال کنترل های متعدد بهداشتی در حین برداشت، فرآوری و انبارداری و به ویژه اجرای ایده برداشت به موقع و موفقیت آن در کاهش میزان محموله های برگشتی، بدلائل اقتصادی و به دلیل هزینه بالاتر تولید پسته قابل قبول از نظر کریدور سبز، حجم محصول صادراتی این طرح از ۳۰۰۰ تن در سال ۲۰۰۵ تجاوز نکرد و در سالهای پس از آن به شدت کاهش یافت و در نهایت متوقف گردید.

متأسفانه تا کنون بررسی دقیقی از کل هزینه های اضافی تولید هر کیلوگرم پسته کریدور سبز در ایران صورت نپذیرفته است و تنها اطلاعات موجود گزارش انجمن پسته ایران (نوشته آقای مجید بازبان و آقای بهروز آگاه از اعضای انجمن و مجریان کریدور سبز) در این خصوص است. بر اساس اطلاعات دریافتی در سال ۲۰۰۷ میلادی قیمت تمام شده هر کیلو پسته کریدور سبز به میزان معنی داری گرانتر از پسته معمولی بود. عوامل موثر در این افزایش هزینه به شرح ذیل اعلام گردیده است:

-وزن بیشتری از پسته تر برای استحصال یک کیلو پسته خشک کریدور سبز لازم است. اگر این نسبت برای پسته معمولی بطور متوسط ۳ به یک باشد برای پسته کریدور سبز ۳/۱۵ تا ۳/۲۵ است.

-درصد پسته غیر قابل صدور (شامل پسته های رو آبی و ناخندان) با برداشت زودتر افزایش می یابد. این نسبت در کرمان حدود ۱۰ درصد کل وزن بوده و در رفسنجان حتی تا ۲۰ درصد هم گزارش گردیده است .

-هزینه فرآوری هر کیلو پسته تر کریدور سبز ۵۰ درصد گرانتر از پسته معمولی بود .

منابع مورد استفاده:

- مرادی، محمد. ۱۳۸۱. بررسی تراکم عوامل مولد آفلاتوکسین در فرآیند تولید پسته به منظور تعیین نقطه شروع آلودگی و کنترل آن. گزارش نهایی موسسه تحقیقات پسته کشور.
- مرادی، محمد، تاج آبادی پور، علی و بهمن پناهی ۱۳۸۲. ارتباط بین تاریخ تشکیل پسته های زودخندان و تغییر در خصوصیات ظاهری و آلودگی آنها به آفلاتوکسین در سه رقم تجاری ایران (اوحدی، کله کوچی و احمدآقایی). گزارش نهایی موسسه تحقیقات پسته کشور.
- مرادی، محمد و معصومی، حیدر. ۱۳۸۱. نقش بقایای گیاهی و کودهای حیوانی در تراکم جمعیت قارچهای آسپرژیلوس در طول سال در باغهای پسته استان کرمان. خلاصه مقالات برگزیده اولین همایش علمی-کاربردی پسته سیرجان. صفحه ۶۸.
- میردامادپناهی، فاطمه. ۱۳۷۷. بررسی اثرات روشها و دماهای مختلف خشک کردن در کیفیت نهایی پسته ایران. گزارش نهایی موسسه تحقیقات پسته کشور.
- Crane, J.C. ۱۹۷۸. Quality of pistachio nuts as affected by time of harvest. J.Amer.Soc.Hort.Sci. ۱۰۳ (۳):۳۳۲-۳۳۳.
- Kader, A.A.; C.M.Heintz; J.I.Labavitch and H.L.Rae. ۱۹۸۲. Studies related to the description and evaluation of pistachio nut quality. J.Amer.Soc.Hort.Sci. ۱۰۷:۸۱۲-۸۱۶.
- Labavitch, J.I.; C.M.Hentz; H.L.Rae and R.A.Kader. ۱۹۸۲. Physiological and compositional changes associated with maturation of kerman pistachio nuts. J.Amer.Sci. ۱۰۷(۴):۶۸۸-۶۸۹.
- Mojtahedi, H.; D.Danesh; B.Haghighi and R. Barnett. ۱۹۷۸. Postharvest pathology and mycotoxin contamination of ranian pistachio nuts. Phytopathology, ۶۸:۱۸۰-۱۸۰۴.
- Schatzki, T.F. ۱۹۹۵. Distribution of aflatoxin in pistachio ۲. Distribution in freshly harvested pistachio. S.J.Agric.food chem. ۴۳:۱۵۶۶-۱۵۶۹.
- Schatzki, T.F. and J.Pan. ۱۹۹۷. Distribution of aflatoxin in pistachio ۴. distribution in pistachio. J.Agric.Food chem. ۴۵:۲۰۵-۲۰۷.

- Sommer,N.F.;J.R.Buchanan and R.J. Fortlage.۱۹۸۶.Relation of early splitting and tattering of pistachio nuts to aflatoxin in the orchard.phytopathology ۷۶:۶۹۲-۶۹۴.
- Report on Green Corridor ۲۰۰۴, INC & FRUCOM
- Report on Green Corridor ۲۰۰۵, INC & FRUCOM