

جلوگیری از اسراف مواد غذایی با بسته بندی مناسب

بهجت تاج الدین

کرج، اول جاده مردآباد، روبروی ترمینال شهید کلانتری، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

صندوق پستی: ۸۴۵ - ۳۱۵۸۵

چکیده

مواد زیستی (biological materials) که بیشتر مواد غذایی از آن مشتق می شوند در صورت وجود فرصت کافی، بویژه وقتی که در شرایط نامطلوب قرار گیرند، فاسد می شوند. فساد در اصل ناشی از تخریب میکربی و یا واکنشهای شیمیایی است که موجب تغییراتی در محصول می شود و ممکن است کیفیت آن را کاهش داده و خطر بالقوه ای برای سلامتی گردد و سرانجام به زیان اقتصادی قابل توجهی منتهی شود. یکی از راهکارهای مهم در به حداقل رساندن فساد مواد غذایی، استفاده از بسته بندی صحیح و متناسب با محصول در تمامی مراحل تولید ماده غذایی است. در حقیقت بسته بندی نظام بهم پیوسته ای از آماده سازی کالا برای حمل و نقل، توزیع، نگهداری، فروش و مصرف نهایی آن می باشد. در جایی که روشهای بسته بندی ضعیف باشد یا وجود نداشته باشد، مقادیر زیادی از غذا و کالاهای دیگر از بین خواهد رفت. اگر سطح بسته بندی (چه کمی و چه کیفی) افزایش یابد، اتلاف غذا کمتر خواهد بود. علاوه بر این، هر بسته بندی اصولی، جذاب و قابل رقابت در بازار، ارزش افزوده قابل توجهی در پی خواهد داشت. چرا که بسته بندی قابل رقابت با دیگر کشورها، باعث حضور موفق در بازار جهانی خواهد بود و به تامین منافع ملی کشور کمک خواهد کرد و حضور نداشتن در بازارهای جهانی و انزوای طلبی تهدیدی برای امنیت کشور و نوسازی اقتصادی خواهد بود.

در این مقاله سعی بر این است تا با پرداختن به اهمیت و نقش بسته بندی در تحویل یک کالای سالم، مطمئن و با حداقل هزینه به دست مصرف کننده، به روشهای مختلف بسته بندی مانند استفاده از پوششهای خوراکی یا بیوپلیمرها (Biopolymers)، استفاده از اتمسفر تغییر یافته (Modified Atmosphere Packaging)، استفاده از اتمسفر کنترل شده (Controlled Atmosphere Packaging)، بسته بندی معمولی، بسته بندی تحت خلاء و غیره بمنظور کاهش اتلاف غذا اشاره کرد. هر یک از این روشها یا ترکیبی از آنها را می توان با توجه به نوع محصول، هدف از بسته بندی، مدت نگهداری، بازار فروش و ... با یک برنامه منطقی و حساب شده اتخاذ کرد.

مقدمه

محصولات کشاورزی و دامپروری که خسارت دیده، فاسد شده و یا کیفیت غیر قابل قبولی از نظر هر یک از خصوصیات حسی داشته باشند مورد پذیرش مصرف کنندگان قرار نمی گیرند و ضایعات محسوب می شوند. دلایل این گونه ضایعات را می توان به عوامل زیر نسبت داد: (۱) آلودگی میکربی و تجزیه مواد توسط آنها (۲) فرآیندهای زیست سوزی و زیست سازی (متابولیکی) و (۳) تنش های فیزیکی. فساد معمولاً به وسیله کپک ها، مخمرها، باکتری ها و ویروس ها انجام می گیرد. منشاء این آلودگی ها ممکن است از مزرعه و باغ باشد که محصول در حال رشد یا دام را مورد تهاجم قرار دهد. سپس علایم قابل رویت فساد طی حمل و نقل، انبار کردن و یا مصرف محصول به چشم آید. تغییرات متابولیکی غیر معمول که به دلیل گرمزدگی، سرمازدگی، کمبود اکسیژن یا تنش دی اکسید کربن روی می دهد ممکن است به لک افتادن، گود افتادگی، نرم شدگی بیش از حد، تغییر رنگ، تغییر بافت و ... منجر شود. تنش های فیزیکی طی برداشت مکانیکی، حمل و جابجایی و ... وارد می شود و سبب ضربه دیدگی، سایش و تغییر فیزیکی محصول می گردد.

کاپلینی و سپونیس (۱۹۸۴) مطالعاتی را در مورد ضایعات تعدادی از میوه ها و سبزی ها در سطوح عمده فروشی، خرده فروشی و مصرف کننده در دو شهر نیویورک و شیکاگو انجام دادند. بیشترین مقدار ضایعات، مربوط به میوه های توت فرنگی، گیلاس، ذغال اخته، هلو و شلیل بود. به عنوان مثال میزان ضایعات توت فرنگی در عمده فروشی ۶ تا ۱۴٪، در خرده فروشی ۵٪ و در سطح مصرف کنندگان

بیشترین یعنی حدود ۱۸ تا ۲۲٪ را نشان داد. علت اصلی ضایعات فوق فساد میکربی تشخیص داده شد. در مورد سبزی‌ها، بیشترین ضایعات در سطح خرده فروشی برای کاهو، لوبیا سبز، فلفل سبز و گوجه فرنگی بود. به عنوان مثال ضایعات کاهو در سطح عمده فروشی ۴ تا ۶٪، در سطح خرده فروشی ۲ تا ۱۵٪ و در سطح مصرف کننده ۷ تا ۱۴٪ تخمین زده شد. در ایران هم طبق گزارشات و آمار وزارت جهاد کشاورزی سالانه بیش از ۳۵٪ از محصولات کشاورزی در مراحل مختلف از بین می‌روند.

ضایعات را می‌توان با اعمال فرآیندهایی مثل کنسرو کردن، انجماد، خشک کردن، بسته بندی و... مرتفع ساخت. در اثر اعمال این روش‌ها، تغییرات مهمی ممکن است در صفات کیفی محصول ایجاد شود. بسته بندی یکی از ترفندهای موثری است که با توسل به آن چه در حد بسته بندی حجیم، چه بسته بندی جزیی و در سطح مصرف کننده، چه در محل تولید و چه در محل فرآیند، چه به صورت بسته بندی اولیه و چه ثانویه و ثالثیه می‌توان میزان ضایعات و هدر رفت مواد غذایی را به حداقل رساند.

طبق گزارش لارینو (Larionov, 1994)، فقدان نظام بسته بندی، توزیع و امکانات انبارداری در روسیه در دهه ۱۹۸۰ باعث از دست دادن سالانه ۴۵٪ سبزیجات تازه، ۵۵٪ میوه‌های تازه، ۷۰٪ سیب زمینی، ۵۰٪ بذور، یک میلیون تن گوشت و یک و نیم میلیون تن ماهی می‌شد (۵).

طبق تحقیق آلتز، بیکراستاف و بارت (Alter, 1998 and Bickerstaffe & Barret, 1993) در جایی که روش‌های بسته بندی ضعیف باشد یا وجود نداشته باشد، مقادیر زیادی از غذا و کالاهای دیگر از بین خواهد رفت. اگر سطح بسته بندی (چه کمی و چه کیفی) افزایش یابد، اتلاف غذا کمتر خواهد بود (۵).

در حال حاضر در دسترس بودن انواع پوشش‌های بسته بندی با دامنه وسیعی از خصوصیات فیزیکی و وسایل بسته بندی قابل تغییر، توانسته است توجه فروشگاه‌های کوچک، خرده فروشی یا عمده فروشی را به سوی بسته بندی شیک و جذاب جلب کند.

برای انجام هر عمل بسته بندی ابتدا بایستی خصوصیات مواد اولیه بسته بندی را به شرح زیر در

نظر گرفت:

- برای مواد غذایی سمی نباشد.
- از نظر شکل ظاهری قابل توجه مصرف کننده باشد که بتواند در فروش محصول موثر واقع شود.
- در مقابل نور، رطوبت، چربی و گاز مقاوم باشد.

- از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد به طوری که کارخانجات تولید کننده بتوانند محصول بسته بندی شده را در بازار رقابت نگه دارند.
- در مقابل عوامل خارجی مانند ضربات مکانیکی مقاوم باشد.
- در بسته بندی به سهولت باز شود و دوخت و چاپ آن به راحتی انجام گیرد.
- بازیافت زباله آن آسان باشد و کمترین خسارت را به محیط زیست برساند.

برای بسته بندی مواد غذایی بسته به ویژگی های محصول می توان از انواع روش های بسته بندی بهره گرفت که به مهمترین آنها در زیر اشاره می شود:

- بسته بندی ماده غذایی در انواع مواد بسته بندی مشتمل بر کاغذ، کارتن، چوب، پلاستیک، چرم، سفال، شیشه، فلز و انواع فیلم های انعطاف پذیر و یا ترکیبی از این مواد ارزانه ترین و ساده ترین روش بسته بندی برای حفظ خصوصیات کیفی و ماندگاری بیشتر مواد غذایی است. مثلاً یکی از راه های جلوگیری از بیات شدن نان بخصوص نان حجیم، بسته بندی آن به صورت تکه ای می باشد و بایستی از موادی برای بسته بندی آن استفاده کرد که نفوذ بخار آب در آن به حداقل ممکن برسد. مهمترین مواد اولیه برای بسته بندی نان، کاغذ مومی یا کاغذ لاک اندود شده با رزین یا سلوفان است. برای بسته بندی نان منجمد از فیلم پلی اتیلن با دانسیته پایین (LDPE) استفاده می شود. همچنین از فیلم پلی پروپیلن (PP) برای به تعویق انداختن بیاتی نان استفاده می کنند. مواد غذایی خشک وقتی بطور مناسب بسته بندی شود و از نفوذ اکسیژن، رطوبت و نور حفظ گردد دارای عمر نگهداری زیاد حدود ۱ تا ۲ سال خواهد بود. رطوبت موجود در چیپس سیب زمینی نباید بیش از ۳٪ باشد، زیرا از تردی و شکنندگی آن کاسته شده و مزه اش نیز تغییر خواهد کرد. مواد اولیه بسته بندی چیپس بایستی غیر قابل نفوذ به اکسیژن و نور باشد. در مورد غذاهای منجمد، مواد بسته بندی بایستی خاصیت نفوذ پذیری بسیار کمی نسبت به بخار آب داشته باشند.

- یکی از روشهای بسیار موثر در حفظ عوامل کیفی و در نتیجه کاهش هدر رفت مواد غذایی استفاده از خلاء می باشد. بسته بندی در خلاء عبارتست از بسته بندی محصول در یک ظرف غیر قابل نفوذ که هوای داخل آن خارج شده باشد. به عنوان مثال از بسته بندی تحت خلاء می توان برای بسته بندی گوشت استفاده کرد. در این روش، تنفس گوشت و فعالیت میکروبی درون بسته دی اکسید کربن ایجاد

می کند که خود بر رشد میکرب ها تاثیر زیادی می گذارد. با این روش می توان گوشت تازه (به معنای هرگز منجمد نشده) برای مصرف کنندگان عرضه کرد که از ماندگاری بالایی نیز برخوردار است.

- بسته بندی به روش آسپتیک (Aseptic) که اصولا شامل استریل کردن محصول قبل از بسته بندی و پر کردن آن داخل ماده بسته بندی از پیش استریل شده در یک محیط استریل و عاری از میکرب می باشد. این روش مدتهاست که برای شیر و محصولات لبنی به کار می رود و بعدها برای آب میوه ها و محصولات مایع دیگر نیز به کار گرفته شد.

- بسته بندی با اتمسفر کنترل شده (Controlled Atmosphere packaging) یکی دیگر از روش های بسته بندی مواد غذایی است و متضمن داشتن یک هوای با مشخصات از پیش تعیین شده در بسته می باشد. این روش بسیار هزینه بر بوده و از آنجایی که از نظر فنی، حفظ هوای اصلی در اطراف محصول بسته بندی شده (به دلیل ماهیت پویایی محصول چه از نظر میکربی و چه شیمیایی) غیر ممکن و یا غیر عملی است، از بحث بیشتر در این خصوص خودداری می شود.

- روش اتمسفر تغییر یافته (Modified Atmosphere Packaging) یکی از روش های سودمند و مفید در بسته بندی مواد غذایی است. این روش به معنای بسته بندی یک محصول فسادپذیر در هوایی است که تغییر یافته و ترکیب آن با ترکیب هوای معمولی فرق می کند. یکی از اهداف اصلی توسعه روش بسته بندی با تغییر اتمسفر به عنوان جایگزینی برای نگهداری محصولات از طریق انجماد و کاهش مصرف انرژی است بدون آنکه اثرات منفی بر کیفیت محصول در حین مراحل انبارداری و فروش داشته باشد. تهیه محصولی با ماندگاری پایاتر، فروش آن را در مغازه های کوچک و دور افتاده فاقد امکانات کافی سرمایش، امکانپذیر می سازد. بعلاوه حذف نیاز به سرما، جابجایی و نمایش محصول را در خرده فروشی های بزرگتر، تسهیل می کند.

از این روش بطور وسیعی برای خیلی از محصولات از جمله میوه و سبزی، نان و فرآورده های نانوائی و قنادی، گوشت، خشکبار و ... استفاده می شود. به عنوان مثال برای جلوگیری از فساد گوشت، هنگام حمل و نقل از فیلم پلی استایرن (PS) استفاده می کنند. در این حالت با افزودن ۸۰ - ۷۰٪ اکسیژن و ۳۰ - ۲۰٪ دی اکسید کربن می توان در حرارت صفر درجه سانتیگراد از رشد میکروارگانیسم ها در گوشت جلوگیری کرد. در هنگام بسته بندی پنیر می توان از خلاء و گاز دی اکسید کربن و یا

مخلوطی از گاز ازت و دی اکسد کربن استفاده نمود. مقدار ناچیزی اکسیژن باقی می ماند که در مراحل تنفس پنیر سریعاً مصرف می شود. در این نوع بسته بندی و مراحل بیولوژیکی، تخمیر به زمان ماندگاری محصول کمک خواهد کرد. مسئله مهم این است که از داخل پنیر بسته بندی شده، گاز دی اکسد کربن به خارج انتقال یابد. همچنین برای بسته بندی بسته و بادام زمینی از مواد اولیه ترکیبی سه لایه ای LDPE / ALU / PET با افزودن گازهای مجاز بهره می گیرند. نگهداری هویج خشک شده در پوشش گاز ازت و دمای ۴ درجه سانتیگراد باعث عمر بیشتر آن می شود. پیاز خشک شده جذب کننده رطوبت است و معمولاً آن را در گاز ازت نگهداری کرده و از بسته بندی غیر قابل نفوذ نسبت به هوا استفاده می کنند (۲، ۳).

- پوشش دادن غذا با مواد خوراکی (بیو پلیمرها) برای حفظ کیفیت و افزایش ماندگاری آن قرن‌هاست که استفاده می شود. مهم ترین عمل یک پوشش خوراکی مقاومت در برابر انتقال رطوبت است. فعالیت مهم دیگر پوشش های خوراکی، خواص نفوذناپذیری آن در مقابل گازها و محلول هاست. همچنین از آن می توان به عنوان حامل افزودنی‌هایی مانند آنتی اکسیدان ها، مواد ضد میکربی، رنگها، مواد مغذی و غیره استفاده کرد.

بیوپلیمرهای قابل تجزیه عبارتند از پلی ساکاریدها (سلولز و مشتقاتش، نشاسته و مشتقاتش، صمغ ها و ...)، پروتئین ها (ژلاتین، زئین، گلوتن و ...)، لیپید یا چربی ها، پلی استرها (که با کنترل بیوسنتز گیاهی یا باکتریایی به دست می آید)، و غیره. استفاده از بیوپلیمرها دارای مزایا و معایبی است که مزایای آن به شرح زیر است (۵):

- تجزیه پذیری بیوپلیمرها در طبیعت.
- حفظ مسایل زیست محیطی
- ایجاد بازارهای جدید برای فروش محصولات کشاورزی
- امکان کنترل انتقال بخار آب، اکسیژن، دی اکسد کربن و چربی در سیستم غذایی به وسیله بیوپلیمرها

- جلوگیری از کاهش طعم و مزه مواد غذایی

و معایب آن عبارتست از:

- گران بودن تولید بیوپلیمرها.
 - نیاز به پیشرفت در تخصص های علمی شامل مهندسی پلیمر، مهندسی بیو پروسس، میکروبیولوژی و ژنتیک.
- با پوشش خوراکی که به عنوان اولین لایه نفوذناپذیر عمل می کند، تازگی محصول بهتر حفظ می شود و با افزودن مواد نگهدارنده به مواد پوششی رشد میکرب های سطحی به تاخیر می افتد. در نتیجه امکان فساد محصول به هر دلیلی در بسته بندی بعدی به حداقل می رسد. گوشت تازه، ماهی، میوه ها و سبزی ها از پوشش با ترکیباتی مثل آلزینات، ژلاتین یا مونوگلیسیرید استیله فواید زیادی کسب می کنند. در محصولات قنادی، اگر یک لایه پوشش خوراکی بین قسمت نانی و مغزی پای میوه ها قرار گیرد، تردی و حالت پولکی بافت آنها حفظ می گردد (۲).

پیشنهادات

- ۱- برآورد دقیقی از میزان اسراف و هدر رفت مواد غذایی در سطح عمده فروشی، خرده فروشی و مصرف کننده از طریق اجرای طرح های مطالعاتی برای رسیدن به یک آمار دقیق و قابل اعتماد در کشورمان.
- ۲- اجرای برنامه های تضمین کیفیت که یکی از بخش های بسیار مهم عملیات بسته بندی است و شامل تمام خصوصیات محصول و تولید آن می شود در کلیه واحدهای تولیدی و فرآوری. بدین ترتیب که ترکیبات، مشخصات، فرآیند، بسته بندی، نگهداری، توزیع، سالم بودن از نظر میکروبیولوژی، بهداشت تجهیزات و کنترل آفات و جوندگان مرتبط با محصول را در بر می گیرد. این کار مجموعه ای است که درست انجام نگرفتن آن می تواند اثر قابل توجهی بر سلامت اقتصادی، رقابت و حتی حیات شرکت یا واحد تولیدی داشته باشد. برنامه تعیین کیفیت بایستی این اعتماد را بوجود آورد که هر چیزی درست و به موقع انجام شده است.
- ۳- استفاده از روش بسته بندی خاص برای هر گروه از محصولات مثلا بسته بندی تحت خلاء برای مواد غذایی حساس به اکسیژن.
- ۴- استفاده از پوشش های خوراکی (بیوپلیمرها) در بسته بندی مواد غذایی.

- ۵- استفاده از بسته بندی های کوچک و آماده مصرف با داشتن برچسب مناسب در مورد نوع غذا، نحوه مصرف و شرایط نگهداری آن.
- ۶- آموزش مردم برای خرید مواد بسته بندی شده به اندازه وعده های غذایی خود با توجه به تاریخ مصرف و مدت ماندگاری آن.
- ۷- تشویق و ترغیب سرمایه داران برای بهره گیری از انواع روش های مدرن بسته بندی مانند خلاء ، اتمسفر تغییر یافته و بکارگیری روش های کیفی مرتبط با آن.
- ۸- استفاده از روش های اصولی و علمی بازاریابی برای صدور بهتر کالاها به کشورهای مقصد.

نتیجه گیری

بسته بندی به دلیل نقش مهمی که در حفاظت محصول، رساندن محصول نهایی صحیح و سالم به دست مصرف کننده و ... دارد در جلوگیری از اسراف مواد غذایی دارای اثر تعیین کننده است. مهمترین اثر بسته بندی افزایش مدت ماندگاری محصول است و افزایش زمان نگهداری محصول یعنی افزایش شانس رقابت در بازار و بهره گیری از فرصت بیشتر برای رساندن کالا به دست مشتری.

تأثیر مهم دیگر بسته بندی عبارتست از حذف قسمت های دور ریز محصول در محل فرآیند و بسته بندی و در نتیجه کاهش ضایعات بعدی محصول و امکان تبدیل بخش های حذف شده در محل عملیات به فرآورده های سودمندتر.

منابع

- ۱- اس. دی. هولدرورث. ۱۳۷۴. ترجمه محمد شاهی و مهدی کدیور. اصول تبدیل و نگهداری میوه ها و سبزیها. انتشارات دانشگاه شهرکرد.
- ۲- اورای کول، بی. و ام. ای. استایلز. ۱۳۸۰. ترجمه بهجت تاج الدین. بسته بندی مواد غذایی با اتمسفر تغییر یافته. مرکز نشر آموزش کشاورزی.
- ۳- صداقت، ناصر. ۱۳۷۵. تکنولوژی بسته بندی مواد غذایی. انتشارات بارثاوا.

- 4- Cappellini, R. A. and M. J. Ceponis. 1984. Postharvest losses in fresh fruits and vegetables. Postharvest Pathology of Fruits and Vegetables. Pp. 24- 30.
- 5- Gawith, J. A. & T. R. Robertson.2000. Wrapping up packaging technology.

Archive of SID