بررسی اثرات تکنالوژیکی سیستم‌های مختلف بسته‌بندی، بالای موعد نگه‌دای محصولات گوشتی

پوهنیار محمدآصف نوری

دیپارتمنت تکنالوژی و حفظ‌الصحه مواد غذایی، پوهنځی علوم وترنری، پوهنتون کابل، کابل، افغانستان
ایمیل: Mohammadasifnoori48@gmail.com

چکیده

هدف از بسته‌بندی مواد غذایی تمدید موعد نگه‌داری و حفظ مواد غذایی از خطر عوامل فساد درونی و بیرونی و عملیه اکسیدیشن می‌باشد. دلیل اساسی برای بسته‌بندی کردن محصولات گوشتی تازه و پروسس‌شده عبارت از جلوگیری از آلودگی، به تأخیرانداختن فاسد، تشویق فعالیت بعضی انزایم‌ها جهت انکشاف تردی گوشت، نگه‌داری رنگ و خوش‌بویی در محصول می‌باشد. براین اساس، محدوده‌ی فعلی اعمال بسته‌بندی از یک فلم پلاستکی قابل انعطاف برای ذخیره‌سازی کوتاه‌مدت در حرارت سرد تا سیستم‌های بسته‌بندی واکیوم و اتموسفیر تغییریافته برای ذخیره‌سازی طولانی‌مدت در حرارت سرد را با خواص و کاربرد متفاوت شامل می‌شود. اخیراً یک دسته از مواد و تکنالوژی جدید بسته‌بندی انکشاف داده شده که شامل بسته‌بندی فعال، بسته‌بندی هوش‌مند و غیره بوده که تمامی این تکنالوژی‌ها در بلند بردن موعد نگه‌داری مواد غذایی از اهمیت ویژه برخوردار می‌باشد.

اصطلاحات کلیدی: بسته‌بندی؛ تمدید موعد نگه‌داری؛ اکسیداتیف؛ بسته‌بندی واکیوم؛ بسته‌بندی فعال

Assessment of Different Technological Packaging Systems on the Shelf life of Meat Products

Jr. Teaching Asstt. Mohammad Asif Noori

Department of Food technology & Hygiene, Faculty of Veterinary Scienc, Kabul University, Kabul, Afghanistan

Email: Mohammadasifnoori48@gmail.com

Abstract

The purpose of food packaging is to extend the shelf life of food and protect it from the risk of internal and external spoilage and oxidative factors. The main reason for packaging fresh and processed meat is to prevent contamination, delay spoilage, encourage the activity of certain enzymes to develop the tenderness of meat and preserve color and flavor in the product. Based on this, the current meat packaging practices range include from overwrap packaging for short-term chilled storage, to vacuum and modified atmosphere packaging (MAP) systems for long-term chilled storage each of them is with different attributes and application. Recently a series of new packaging materials and technologies have been developed including active packaging, smart packaging and etc. so all of these technologies are of special importance in extending the shelf life of food.

Keywords: Packaging; Shelf life; Oxidative; Vacuum packaging; Active packaging

مقدمه

طبق آمارهای موجود گفته می‌شود که در حدود ۱/۳ حصه از مواد غذایی، از مرحله‌ی تولید تا مرحله‌ی مصرف آن توسط انسان، به هدر می رود (۱). در کشورهای توسعه‌یافته تلفات و ضایعات محصولات گوشتی تازه و پروسس شده در انتهای زنجیر تأمین غذایی (food supply chain) بیشتر معمول بوده در حالی‌که در کشورهای در حال انکشاف این تلفات و ضایعات به‌طور مساوی در سراسر زنجیر تأمین غذایی که باتلفات زیاد در مرحله‌ی پرورش حیوانات به دلیل بیماری سینه‌بغل، بیماری‌های سیتم هضمی و عفونت‌های پرازیتی همراه است واقع می‌شود. ضایعات قابل ملاحظه می‌تواند در مراحل پروسس مواد غذایی و مصرف آن درطول زنجیر تأمین غذایی رخ دهد. این ضایعات را با استفاده از تکنالوژی مناسب بسته‌بندی می‌توان جلوگیری نمود. با وجودی‌که اهمیت اولیه‌ی بسته‌بندی گوشت را نگه‌داری و حفظ کیفیت گوشت در برابر مخرب‌های کیمیاوی، فزیکی و بیولوژیکی تا هنگام مصرف آن تشکیل می‌دهد ولی با درک این موضوع تأخیر در فساد، افزایش موعد نگه‌داری و حفظ کیفیت غذای بسته شده یک اولویت می‌باشد. قابل یادآوری است که در عصر جدید تکنالوژی بسته‌بندی نه‌تنها در حفظ کیفیت نقش داشته بلکه در افزایش ارزش محصول، ارتقای فروش و ارایه‌ی اطلاعات نیز نقش داشته و علاوه برآن سایر ویژگی‌ها به‌شمول استفاده‌ی راحت، سازی‌گاری با محیط زیست، تدارکات، کارایی بالا و در مصوونیت مواد بسته‌بندی شده دارای اهمیت ویژه می‌باشد (۲). تکنالوژی بسته‌بندی طی سال‌های گذشته سه نکته بسیار مهم را واضع می‌سازد.

۱. مصوونیت محصول؛

۲. کاهش نیروی کار در فروشگاه‌های مواد غذایی؛

۳. تکافوی نیاز مصرف‌کننده‌گان به محصولات باکیفیت و راحت.

بسته‌بندی گوشت تأکید بر تمدید موعد نگه‌داری (Shelf life) با به تأخیر انداختن فعالیت باکتری‌های عامل فساد، پروسه‌های اکسیدیشن و تغییر در ویژگی‌های حسی مانند رنگ و طعم دارد (۳). پس بسته‌بندی عبارت از وسیله‌ی است که مواد غذایی را بعد از تولید پوشانیده و محافظت می‌نماید و از هم‌پاشیدن مواد غذایی در جریان انتقال، نگه‌داری و فروش جلوگیری کرده و مصوونیت مواد غذایی را در جریان مصرف آن فراهم می‌نماید.(۴). علاوه بر موجودیت تکنالوژی بسته‌بندی سنتی به‌شمول بسته‌بندی قابل نفوذ به هوا، بسته‌بندی با اتموسفیر اصلاح شده و بسته‌بندی واکیوم تکنالوژی‌های مختلف جدیداً به وجود آمده در این عرصه جهت افزایش موعد نگه‌داری و حفظ کیفیت محصولات گوشت تازه و پروسس‌شده آزمایش و قسماً به‌کار رفته است (۱).

تأثیر بسته‌بندی بالای کیفیت گوشت

۱. رنگ گوشت

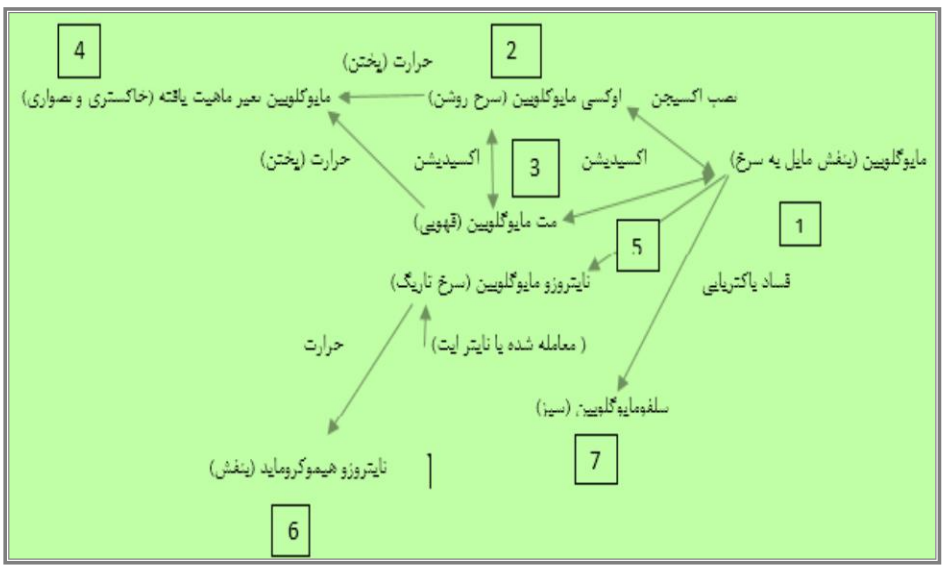
رنگ گوشت اولین محک یا نشانه از گوشت و محصولات گوشتی است که بالای تصمیم خریدار جهت خرید گوشت و بالای درک تازگی گوشت و محصولات گوشتی تأثیر دارد. رنگ گوشت بسته به غلظت و وضعیت مایوگلوبین در عضلات ممکن از سرخ مایل به بنفش تغییر کند. پس هرچه غلظت مایوگلوبین بیشتر باشد، رنگ گوشت تیره تر است (۵). علاوتاً رنگ گوشت در زمان پس از ذبح حیوان مربوط منشأ و نوعیت عضلات، پروسه‌های تبدیل عضله به گوشت و شرایط نگه‌داری آن ارتباط می‌گیرد. رنگ گوشت تا حدی زیادی به مقدار و وضعیت پروتیین اتصال‌دهنده‌ی اکسیجن (مایوگلوبین) و اکسیدیشن اجتناب‌ناپذیر آهن در رابطه با گذشت زمان ارتباط دارد. افزایش در میزان مت مایوگلوبین باگذشت زمان یکی از عوامل اساسی از بین رفتن رنگ گوشت می‌باشد. پس رنگ یک شاخص کلیدی جهت پی‌بردن به کیفیت محصولات گوشتی و موعد نگه‌داری آن می‌باشد (٦). در گوشت تازه مایوگلوبین به ۴ شکل تحمضی، دی‌اکسی‌مایوگلوبین، اکسی‌مایوگلوبین، کاربوکسی‌مایوگلوبین و مت مایوگلوبین وجود دارد. دی اکسی مایوگلوبین، اکسی مایوگلوبین و کاربوکسی مایوگلوبین وقتی به وجود می آید که آهن در حالت فیروس (ferrous) یعنی ولانس آن ۲+ باشد (۷). بی‌رنگ شدن گوشت در نتیجه اکسیدیشن آهن دو ولانسی (Fe^{2}) به آهن سه‌ولانسی (Fe^{+3}) و در نهایت ساخت مت مایوگلوبین (دارای رنگ خاکستری یا قهوه‌یی) می‌باشد. به‌وجود آمدن مت مایوگلوبین به عوامل متعدد، مانند فشار قسمی اکسیجن، درجه‌ی حرارت، پی اچ و در بعضی موارد موجودیت و رشد مایکرواورگانیزم‌ها وغیره عوامل ارتباط دارد. طور خلاصه در جدول ۱ به بعضی عوامل مهم که بالای رنگ گوشت تأثیر می‌گذارد اشاره می‌شود (۸).

جدول ۱: فکتورهای که رنگ گوشت را متأثر می‌سازد (٦)

درجه‌ی حرارت		فشار قسمی (O_2)		پی اچ (pH)	
بلند	پائین	بلند	پائین	بلند	پائین
تشویق مصرف بیشتر (O_2) توسط انزایم‌های تنفسی باقی مانده وسایر پروسه‌ی مصرف‌کننده (O_2).	تسهیل کردن افزایش نفوذ (O2).	افزایش در ساخت (OMb)	افزایش ساخت (MMb)	تسریع فعالیت تنفسی گوشت در نتیجه‌ی ایجاد یک لایه نازک از (OMb) که درتحت آن مایوگلوبین وجود دارد.	باعث تغییر ماهیت گلوبین و به دنبال آن باعث جدا شدن (O_2) از هیم می‌شود.
تسریع جدا شدن (O_2) از (OMb) همرا با افزایش تمایل به اکسیدیشن خودی که سبب به وجود آمدن (Mb).		افزایش حل پذیری (O_2) در انساج صاف		متورم شدن فایبرهای عضلی همراه با کاهش انتشار (O_2) بنابراین، (OMb) را می‌سازد.	

هریک از عامل‌های فوق به نفوذ عمیق‌تر (OMb) کمک می‌کند.
OMb (اکسی مایوگلوبین)، MMb (مت مایوگلوبین)، Mb (مایوگلوبین)

در هنگام پروسس نمودن و نگه‌داری گوشت مایوگلوبین به ترتیب در موجودیت و عدم موجودیت اکسیجن به‌طور برگشت‌پذیر به اکسی‌مایوگلوبین و مت مایوگلوبین تبدیل شده و در نتیجه سبب به‌وجود آمدن رنگ‌های مختلف در گوشت می‌شود. (شکل ۱) بدون شک که مهم‌ترین تغییررنگ در گوشت عبارت اند از، از دست دادن سرخی گوشت بوده که از سبب ساخت مت مایوگلوبین، و سلفومایوگلوبین سبز رنگ ناشی از فساد باکتری‌ها در گوشت می‌باشد. تکنالوژی بسته‌بندی و نگه‌داری گوشت باید روش‌هایی را دنبال نماید که قادر به جلوگیری از عکس‌العمل‌ها و تغییرات نامطلوب در گوشت باشد تا بدین‌گونه نگه‌داشت رنگ دل‌خواه در گوشت را تأمین نماید شکل ۱ تغییرات رنگ گوشت را در حالات مختلف نشان می‌دهد (۴).



شکل ۱: ۱. گوشت واکیوم‌شده‌ی گاو، ۲. گوشت تازه‌ذخیره‌شده در هوا ی آزاد ۳. گوشت دیرمانده در هوای آزاد ۴. گوشت تازه‌پخته شده ۵. گوشت خام پروسس‌شده ٦. گوشت پخته‌ی پروسس‌شده ۷. گوشت فاسدشده توسط باکتری‌ها

۲. اکسیدیشن شحم

اکسیدیشن لپید در گوشت عملیه‌یی است که درآن اسیدهای چرب غیرمشبوع دارای چندین رابطه‌ی دوگانه در زنجیر خود با اکسیجن موجود واکنش نشان داده و منجر به یک سری از عکس‌العمل‌های تاثویه که به نوبه خود منجر به تخریب لپیدها و وایجاد تندی اکسیداتیف می‌شود را احتوا می‌نماید (۹). عملیه‌ی اکسیدیش در مواد غذایی سبب افت خواص کیفی غذا از جمله از دست دادن عطر و رایحه‌ی خوب، تغییرات‌رنگ و ساختمان غذا، از دست‌دادن مواد مغذی و در کل افت زمان نگه‌داری و در نهایت فساد آن می‌شود. قابل ذکر است که موجودیت اسیدهای چرب غیرمشبوع و اکسیجن دو

جز اصلی در ایجاد عملیه‌ی اکسیدیشن می‌باشد. به اساس تحقیقات انجام شده اکسیدیشن لپید در رزیم غذایی به‌طور مستقیم باعث به‌وجودآمدن بیماری‌های مختلفی، مانند امراض قلبی و سرطان می‌شود (۸). تکنالوژی بسته‌بندی یکی از اقدامات واضح را در برابر فساد اکسیداتیف بنابر ازبین بردن هوا به‌طور مثال توسط پیچانیدن گوشت خام در فلم‌های غیرقابل نفوذ به هوا، بسته‌بندی واکیوم، بسته‌بندی با اتموسفیر تغییریافته (مخلوط از کاربن‌دای‌اکساید و نایتروجن) و یا افزودن رادیکال آزاد یا جاذب‌ها و ممانعت‌کننده‌های اکسیجن در مواد بسته‌بندی تشکیل می‌دهد (۴).

۳. آلودگی میکروبی

رشد مایکرواورگانیزم‌ها در مواد غذایی، مواد غذایی را از لحاظ اورگانولپتیکی بنابر تغییر در رنگ، بوی و ساختمان آن برای مصرف‌کنندگان غیرقابل مصرف می‌سازد. برای کاش تغیرات ناشی از رشد مایکرواوگانیزم‌های فاسدکننده در مواد غذایی بیشتر از بسته‌ی اتموسفیر تغیریافته استفاده می‌گردد (۱۰). موجودیت کاربن‌دای‌اکساید (Co_2) در بسته‌ی اتموسفیر تغیریافته به‌خاطر تأثیرات آن بالای رشد میکروب‌ها به‌وسیله‌ی طولانی نمودن مرحله‌ی لگ فیز (Lag phase) و زمان مثل‌سازی می‌باشد (۱۱). به‌طور مثال، باکتری سیدوموناز (Pseudomonas) به‌گونه مؤثر توسط غلظت بالاتر از ۲۰ درصد کاربن‌دای‌اکساید ممانعت می‌شود. باکتری بروکوتریکس ترموسفاکتا (Brochothrix thermosphacta) که از جمله باکتری‌های گرام مثبت، هوازی اختیاری و میله‌یی‌شکل بوده و معمولاً سبب فاسد شدن گوشت خام یخ‌زده می‌شود. به‌طور قابل توجه توسط بسته واکیوم در شرایط یخ‌چالی می‌تواند از رشد آن ممانعت شود. به‌همین‌گونه تکنالوژی بسته‌بندی بالای تعداد زیاد میکرواورگانیزم‌ها و به میکانیزم‌های مختلف اثر معانعت‌کنندگی خود را اعمال می‌نماید (٦).

جدول ۱: بعضی از خوا ص کیفی محصولات گوشتی که توسط طریقه‌های مختلف بسته‌بندی متأثر می‌شود (۱)

نوعیت بسته	ویژگی کیفی			
	رشد باکتری‌های هوازی	اکسیدیشن شحم	بی‌رنگ شدن	از دست دادن درصد آب
در عدم بسته	+++	+++	+++	++++
بسته قابل نفود به هوا	++++	+++	+++	++
بسته اتموسفیر تغییریافته	++	+++	++	++
بسته واکیوم	+	+	+	++++

++++ شدیداً بلند، +++ بلند، ++ متوسط، + پائین

تأثیر بسته‌بندی بالای تمدید موعد نگه‌داری گوشت

طبق تعریف سازمان تکنالوژی غذایی در ایالت متحده امریکا موعد نگه‌داری یک محصول عبارت از دوره‌ی بین تولید و فروش یک محصول که طی آن محصول از نظر ارزش غذایی، طعم، ساختمان و ظاهر از کیفیت مطلوبی برخوردارد باشد را دربر می‌گیرد (۷). بنابراین، بسته‌بندی مناسب جهت نگه‌داری گوشت خام باید ضامن تأخیر در فساد فزیک و کیمیایی محصول با به تأخیر انداختن شروع فساد باکتریایی نماید. عوامل اساسی که باید در هنگام بسته‌بندی گوشت درنظر گرفته شود، عبارت از جذابیت و تازگی ظاهر محصول، تأخیر در فساد میکروبی و کاهش درصد ضیاع آب در محصول می‌باشد (۲).

بسته‌بندی‌های معمول که بالای موعد نگه‌داری گوشت تأثیر می‌گذارد قرار ذیل می‌باشد:

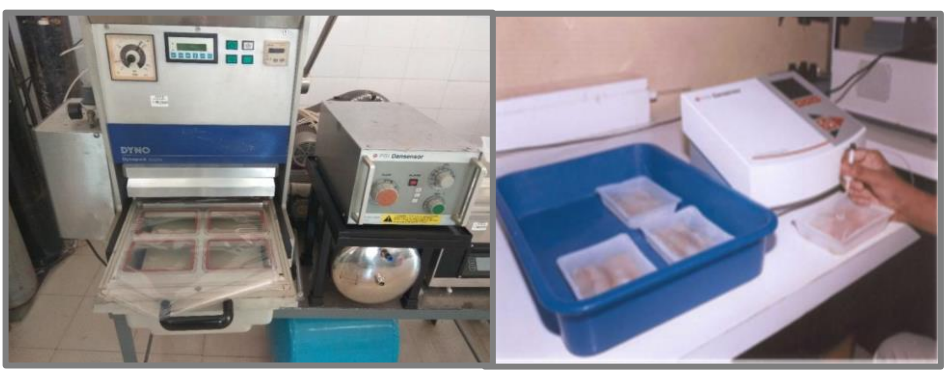
بسته‌بندی واکیوم

به بسته‌بندی اطلاق می‌گردد که یک محصول در بسته قابل انعطاف یا غیرقابل انعطاف که درآن هوا (O_2) به‌طور قابل ملاحظه قبل از بسته کردن نهایی از آن تخلیه می‌شود (۴). بسته‌بندی واکیوم مانع رشد میکرواورگانیزم‌های فاسدکننده‌ی هوازی، ضیایع آب محصول و پروسه‌ی اکسیدیشن بنابر نبود اکسیجن در محصول می‌شود. در حقیقت بسته‌ی واکیوم یک نوعی از بسته‌ی اتموسفیر تغییریافته می‌باشد؛ چون در آن نیز بنابر تخلیه‌ی اکسیجن اتموسفیر تغییر میابد. اساساً بسته‌بندی واکیوم برای ذخیره‌سازی مواد غذایی تازه در حرارت سرد؛ مانند سبزیجات، گوشت و مایعات بکار می‌رود. قابل یادآوری است که موعد نگه‌داری غذای بسته‌بندی‌شده به‌عوامل متعددی داخلی یک ماده‌ی غذایی (مانند pH، آب فعال، محتوای مواد مغذی ماده‌ی غذایی، موجودیت مواد ضد میکروبی، پوتانشیل ریدوکس، سرعت تنفس و ساختمان بیولوژیکی موادغذایی) و عوامل بیرونی (مانند درجه نگه‌داری مواد غذایی، رطوبت نسبتی، ترکیب گازات موجود در اطراف ماده‌ی غذایی) نیز ارتباط داشته که تمامی این شرایط را می‌توان توسط تکنالوژی مناسب بسته‌بندی در مواد غذایی کنترل نمود (۷).

شکل۲: دستگاه بسته‌بندی واکیوم و ماهی بسته‌بندی شده همراه با بسته‌ی واکیوم

بسته‌بندی اتموسفیر تغییریافته

بسته‌بندی اتموسفیر تغییر یافته (Modified atomsphere packaging) عبارت از بسته‌بندی است که توسط تغییر در ترکیب اتموسفیر هوای داخل بسته (۷۸ درصد نایتروجن، ۲۱ درصد اکسیجن، ۰.۰۳ درصد کاربن‌دای‌اکساید و به اندازه بسیار کم سایر گازات نجیب) ایجاد می‌شود. بدین گونه می‌توان یک اتموسفیر دلخواه را برای افزایش موعد نگه‌داری مواد غذایی ایجاد نمود. اکسیجن (O_2)، کاربن‌دای‌اکساید (CO_2) و نایتروجن (N_2) معمول‌ترین نوع گازهای مورد استفاده در بسته MAP بوده ولی سایر گازات مانند نایترایت و نایتریک اکساید، سلفردای‌اکساید، ایتایلین، کلورین وغیره برای انواع از محصولات پیشنهاد و به‌صورت آزمایشی مورد بررسی قرار گرفته است ولی استعمال آن به شکل تجارتی بنابر دلایل چون قیمت بلند و عدم مصوونیت آن مورد استفاده قرار نگرفته است (۸). گاز کاربن‌دای‌اکساید یک گاز فوق‌العاده مهم را بنابر خاصیت باکتربو استاتیک (bacteriostatic) و فنجی استاتیک (fungistatic) آن رول کلیدی را در نگه‌داشت مواد غذایی داخل بسته دارد (۸).



شکل۳: نمونه از بسته اتموسفیر تغییر یافته همرا با تجزیه کننده گاز

بسته‌بندی فعال

بسته‌بندی فعال نوعی بسته‌بندی است که در آن شرایط مواد غذایی بسته‌بندی شده تغییر می‌کند و منجر به افزایش تمدید موعد نگه‌داری، خواص اورگانولپتیک و کیفیت بهتر مواد غذایی می‌شود (۴). در حالی‌که بسته‌بندی هوشمند فراهم‌کننده‌ی معلومات در مورد ویژگی حسی مواد غذایی یا محیط بسته برای مشتریان و فروشندگان می‌باشد (۴). در بسته‌ی فعال هدف اولیه حفظ و افزایش موعد نگه‌داری به‌وسیله‌ی عکس‌العمل با غذا، مواد بسته و محیط تشکیل می‌دهد. وظایف تکنالوژی بسته‌بندی فعال شامل کنترل رطوبت، ایجاد فلم بسته‌بندی قابل نفوذ به O_2، جذب‌کننده‌های O_2، تولیدکننده‌های O_2 کنترل‌کننده‌های CO_2، کنترل‌کننده‌های بو، افزایش‌دهنده‌های طعم،

ازبین‌برنده‌های ایتایلین، مواد ضد میکروبی، معرف برای ترکیبات خاص و سیستم کنترل‌کننده‌ی حرات را شامل می شود (۹).

به‌طور خلاصه اثرات بسته‌های مختلف را در تصویر و جدول زیر بیان می‌نمایم:

شکل ۴ : افزایش موعد نگه‌داری گوشت، میوه‌جات و سبزیجات با استفاده از بسته‌بندی واکیوم، اتموسفیر تغیریافته و بسته‌بندی فعال (۸)

جدول ۲: بررسی موعد نگه‌داری محصولات گوشتی مختلف و ارتباط آن با انواع بسته‌بندی (۱،۱۰)

محصول		درجه حرارت (c^0)	نوع بسته‌بندی	موعد نگه‌داری
گوشت گاو	نیم و حصه چهارم لاشه	۴	بسته قابل نفوذ به هوا	۱۰-۱۴ روز
		۰- ۱.۵	بسته قابل نفوذ به هوا	۳-۵ هفته
		۰-۱.۵-	CO_2 ۱۰٪	۹ هفته
	بسته‌بندی شده	۲	واکیوم	۴-۸ هفته
		۰-۱.۵-	واکیوم	۸-۱۲هفته
		۴	بسته قابل نموذ به هوا	۱-۴روز
		۴	بسته واکیوم	۲-۳هفته
	گوشت آماده در پرچون فروشی	۲	اتموسفیر تغییر یافته ($80\% O_2$ +$20CO_2$)	۹-۱۲ هفته
		۲	واکیوم	۳-۵ هفته
		۰	واکیوم	۴-۸ هفته
		۰	بسته قابل نفوذ به هوا	۳-۶هفته
		۴	بسته قابل نفوذ به هوا	۱ روز
	گوشت چرخ شده	۴	واکیوم	۷-۱۴روز
		۲	بسته اتموسفیر تغییر یافته ($20\ CO_2$+$80\% O_2$)	۳-۵ روز

		۴		بسته قابل نفوذ به هوا	۲-۱هفته
گوشت گوسفند	لاشه	۱.۵-۰-		بسته قابل نفوذ به هوا	۴-۳هفته
		۱.۵-۰-		بسته واکیوم	۱۰هفته
		۴		بسته قابل نفوذ به هوا	۸-۶ هفته
گوشت گوساله	لاشه	۱.۵-۰-		بسته قابل نفوذ به هوا	۳ هفته
	روده‌ها	۲		بسته قابل نفوذ به هوا	۳ روز
		۱.۵-۰-		بسته قابل نفوذ به هوا	۷-۶ روز
قطعات بزرگ گوشت: گوساله، طیور و گوسفند		درجه حرات انجماد	نوع بسته	موعد نگه‌داری نارمل	موعد نگه‌داری با بسته واکیوم
			واکیوم	۶ماه	۳-۲ سال
ماهی		انجماد	واکیوم	۶ماه	۲سال

نتیجه‌گیری

تکنالوژی بسته‌بندی مزایای بی‌شماری را دربر دارد. جلوگیری از آلودگی فزیکی، بیولوژیکی، کیمیایی و آسیب‌های میخانیکی مواد غذایی، کاهش ضایعات مواد غذایی چنان‌جه در حدود ۱/۳ حصه از مواد غذایی در جهان در طول زنجیر مواد غذایی به هدر می‌رود. سایر مزایای مهم این تکنالوژی شامل:

۱. تمدید موعد نگه‌داری مواد غذایی (گوشت و محصولات آن) به‌طور مثال در درجه‌ی حرارت انجماد گوشت را در بسته‌ی واکیوم می‌توان ۲-۳ سال نگه‌داری کرد.

۲. جلوگیری از تعاملات اکسیداتیف در مواد غذایی (گوشت و محصولات آن) بنابر ممانعت نفوذ اکسیجن به داخل بسته‌ی مواد غذایی؛ مانند بسته‌های غیر قابل نفوذ به هوا.

۳. سهولت در تجارت، انتقالات، ذخیره‌ی مواد غذایی (گوشت و محصولات آن) و جلب مشتریان بیشتر.

۴. نگه‌داری خصوصیات مهم فزیکی گوشت؛ مانند رنگ، آب فعال و ظرفیت نگه‌داشت آب به‌شکل اساسی آن.

۵. اگر چه بسته‌بندی فعال و هوشمند از لحاظ اقتصادی به پول بیشتر نیاز داشته و لی بسته‌بندی‌های اتموسفیر تغییریافته و بسته‌بندی واکیوم یک طریقه‌ی ارزان و آسان نگه‌داری گوشت را تشکیل می‌دهد.

منابع

(1) FAO. Food wastage footprint impact on natural resources, food agriculture organization. 2013, p. 6.

(2) Lee, K. L., shelf-life extension of fresh and processed meat products by various packaging applications, Korean Journal of packaging Science and technology. 2018; 24(2, pp. PP 57-64

(3) Nassu, R.T., Juarez, M., Uttaro, B., and Aalhus, J.L. CAB Reviews: perspective in Agriculture, veterinary Science, Nutrition and Natural Resource. 2010, No. 55.

(4) Nura, A.D., Advances in food packaging technology-A review, Journal of postharvest Technology. 2018; 06(4), PP. 55-64.

(5) Fang Z.G., Current Practice and Innovation in Meat Packaging, Australian Meat Processor Corporation Ltd (AMPC). 2015, P. 6.

(6) Bekhit, A. A, Bhat Z. F and Kong, L., Meat Color: Factors Affecting color Stability, Xinjiang Agriculture University, Urumqi, china. 2019, PP. 202-210.

(7) Suman, S.P and Paulson Joseph., Myoglobin Chemistry and Meat Color, The annual Review Of food Science and Technology is online at food. 2013; (4), PP. 79-99.

(8) Suputz, D.J. , Lazicl, V.E., Levicb, L.B., Pezol, L.T., Tomovicm, V.D., Hromism, N.V., Effect Of Specific Packaging Conditions On Myoglobin And Meat, Food And Feed Research. 2013; 40(1), PP. 1-10

(9) Amaral, A.B, Silva M. V and Lannes, C.S., Lipid Oxidation in Meat: mechanisms and protective factors- a review, Food Science and technology. 2018, PP. 1-15.

(10) Yassoralialipour, A, Bakar and Rahman, R.A, Fatimah, A, Ozogul, F., Effect of modified atmosphere packaging on microbiological Load and Physico-chemical properties of barramundi(lates calcarifer Bloch) fillets at $8c^0$, Iranian Journal of Fisheries Science. 2015, 15(1), PP. 475-469.

(11) Irkin, R, Esmer, O. K, Degirmencioglu, N and Degirmencioglu, A., Influence of packaging Condition on some Microbial Properties of Minced Meat at $4c^0$ Storage, Bulgarian Journal of Agriculture Science. 2011; 17(No 5), PP. 655-663.

(12) Kaviani, M.D, Azizizadeh, S.M, Tomovska, J.A, Hosseini, M. D and Shariati, M. A., A Short Review on Application and Comparison of Novel Active Packaging and MPA in Meat Packaging and Meat Products, International Journal of Pharmaceutical Research and Allied Science. 2015, PP. 26-28.

(13) Akon, C.C., Min, D., Food Lipids: chemistry Nutrition and Biotechnology 3rd Edition, CRC press, Amazon, 2008, P. 323.

(14) McEwen Associates., The Value of Flexible Packaging in Extending Shelf Life and Reducing Food Waste, Flexible packaging Association. 2013, P. 14.

(15) Mathew, S.E., Kumar, A.H., Edwin, L.E., Resent Trends in Harvest and Post -Harvest Technologies in Fisheries, Krishna copy Center kaloor Ernakulam-17. 2017, P. 168.

(16) Zhou, G.H., Xu, X.L., Liu, Y., Preservation Technologies for Fresh Meat- A. review,www.elsevier.com/locate/meatsci. 2010, PP. 119-128.

(17) Scetar,M., Kurek,M.A., Galic, K.T., Trends in meat products packaging- review, food sci. technol. 2010; 2 (1), PP. 32-48