

مقایسه تأثیر بسته بندی خلاء و معمولی بر زمان ماندگاری گوشت سردگاو

● ابوالفضل کامکار، گروه آموزشی بهداشت و کنترل مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران
● مهراں رضایی مجاز، گروه آموزشی بهداشت و کنترل مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران
● سبحانعلی علوی، کارشناس سازمان دامپزشکی کشور، اردبیل - ایران
تاریخ دریافت: آذرماه ۱۳۷۸

مقدمه

امروزه نگهداری گوشت گاو برای مدت طولانی به صورت منجمد، نیاز به امکانات مختلف نظیر تونل انجماد، سردخانه زیر صفر و نیز زمان رفع انجماد و محل های مناسب آن را دارد. علاوه بر آن سرمایه گذاری های سنگین و مصرف بالای انرژی در روند انجماد لاشه ها و نواقصی از قبیل خشک شدن سطحی لاشه و سوختگی ناشی از انجماد و تند شدن چربی گوشت و نیز آلودگی های ثانویه لاشه ها هنگام نگهداری طولانی مدت در شرایط انجماد و از همه مهمتر تراوش خونابه از لاشه های رفع انجماد شده در اثر عدم رعایت شرایط مطلوب انجماد و رفع انجماد که موجب افت کیفی لاشه ها می گردد (۳ و ۴) همگی موجب آن شده تا محققین به دنبال روش هایی جهت نگهداری گوشت به صورت سرد و تازه باشند تا گوشت تازه نگهداری شده به مدت نسبتاً طولانی با کیفیت مناسب در اختیار مصرف کننده قرار گیرد. یکی از این روش ها، بسته بندی گوشت در شرایط خلاء می باشد. در این نوع بسته بندی علاوه بر تجهیزات بسته بندی که بتواند خلاء نسبی را ایجاد کند، پوشش ها یا لفاف هایی نیز مورد نیاز است که مقاوم بوده و همچنین قابلیت نفوذ آنها در برابر عوامل شیمیایی (بخار آب، گازها)، عوامل فیزیکی (نور، گرد و غبار، ضربه) و عوامل بیولوژیک (میکروارگانسیمها، حشرات و غیره) بسیار کم باشد (۲). در این نوع بسته بندی که به علت خلاء ایجاد شده، فشار سهمی اکسیژن به حداقل میزان خود میرسد، قابلیت نگهداری گوشت در سردخانه های بالای صفر درجه سانتیگراد افزایش می یابد مثلاً طبق یک کار تحقیقاتی، توانسته اند با استفاده از بسته بندی خلاء، گوشت تازه گاو را در دمای صفر درجه سانتیگراد، با حفظ کیفیت ارگانولپتیک، میکروبی و شیمیایی تا ۹۰ روز نگهداری کنند (۱۰). در تحقیقی دیگر، گوشت تازه گاو با استفاده از روش بسته بندی خلاء همراه گاز CO در دمای ۲ الی ۳ درجه سانتیگراد با حفظ کیفیت خوراکی به مدت ۸ هفته نگهداری شده است (۱۱). به هر حال در بازارهای جهانی بویژه اروپا و آمریکا بیشتر از بسته بندی با اتمسفر اصلاح شده و خلاء استفاده می گردد تا بسته بندی معمولی (بسته بندی فاقد اتمسفر اصلاح شده و بدون خلاء) بطوریکه دو نوع بسته بندی یاد شده (خلاء و اتمسفر اصلاح شده) در کشورهای مذکور، نقش عمده ای را در

توزیع مواد غذایی ایفاء می کند (۱۲) اما در ایران، تولید کنندگان تنها از بسته بندی های معمولی و ساده با ظروف پلی استیرن و با پوشش Stretch film برای بسته بندی گوشت تازه استفاده می کنند. در این تحقیق، تأثیر بسته بندی خلاء و بسته بندی معمولی بر پارامترهای شاخص شیمیایی و میکروبی گوشت گاو و مقایسه آنها با یکدیگر مورد بررسی قرار گرفته است. این پارامترها از عوامل اصلی تعیین کننده زمان ماندگاری (Shelf life) گوشت حین نگهداری در سرما می باشند (۲۱، ۱۸، ۱۶ و ۱).

در این مطالعه شاخه های شیمیایی مورد استفاده شامل، pH، عدد پراکسید و ازت تمام فرار (Total Volatile Nitrogen یا TVN) و شاخه های میکروبی شامل، (شمارش کلی باکتری های هوازی مزوفیل (توتال کانت)، شمارش کلیفرمها و سرماگراها می باشند. در توضیح علت انتخاب این سه گروه باکتریایی باید گفت که سرماگراها اولین گروه باکتریایی است که در سطح لاشه های نگهداری شده در سردخانه های بالای صفر درجه سانتیگراد در طی چند روز اول نگهداری، تجمع یافته و موجب آلودگی و فساد می شوند با طولانی تر شدن زمان نگهداری لاشه در چنین شرایطی به خصوص با افزایش جزئی درجه حرارت، میکروبه های روده ای (آنتروباکتریاسه) نیز به اجتماع فوق اضافه می شوند (۲). در مورد باکتری های هوازی مزوفیل بایستی یاد آور شد که این گروه باکتریایی که می تواند میکروبه های روده ای از جمله کلیفرمها را هم شامل شود، جزء فلور غالب سطح لاشه های در کشتارگاه بوده که از طریق محیط، پرسنل و اعمال کشتارگاهی دریافت می شوند. بایستی متذکر شد که شمارش کلی باکتری های هوازی از مناسب ترین روش ها برای تخمین تعداد باکتری های موجود در گوشت خام نگهداری شده در سرما بوده و به عنوان شاخص تغییرات ارگانولپتیک ناشی از فساد در سطح گوشت سرد، مورد استفاده قرار می گیرد (۳ و ۴). پارامترهای شیمیایی مورد سنجش در این تحقیق نیز نمایانگر روند فساد یا عدم آن در گوشت می باشند (۲۱، ۱۶، ۳ و ۱).

مواد و روش کار

مقدار ۳۵ کیلوگرم گوشت سرد دست گاو

(Shoulder) بدون استخوان متعلق به لاشه هایی که جهت انجام عمده تغییرات پس از کشتار به مدت ۲۴ ساعت در سردخانه ۴-۲ درجه سانتیگراد نگهداری شده بودند (۱۸ و ۳)، تهیه شده و این مقدار گوشت بطور تصادفی و در شرایط بهداشتی در ۷۰ بسته نیم کیلوئی با دو روش خلاء و معمولی (بدون خلاء) به نسبت مساوی بسته بندی شدند (۳۵ بسته در شرایط خلاء و ۳۵ بسته بدون خلاء). بسته بندی خلاء توسط دستگاه VAC-STAR مدل ۹۵ ساخت کشور ایتالیا و بسته بندی معمولی توسط دستگاه HOBAR مدل ۹۲ ساخت آمریکا صورت گرفت. جنس لفاف در هر دو روش بسته بندی، PVDC (پلی وینیل دین کلراید) و جنس ظرف، پلی استیرن می باشد (۱۹ و ۱۵). روش مطالعه بدین صورت است که در هر روش بسته بندی، نمونه های بسته بندی شده در ۵ تکرار و در هر تکرار بعد از روز اول و هفتم، دهم، اول، دوم، سوم، چهارم، پنجم و ششم نگهداری در سردخانه ۲ الی ۴ درجه سانتیگراد، مورد آزمونهای شیمیایی (pH، عدد پراکسید، TVN) و میکروبی (توتال کانت، شمارش کلیفرمها و سرماگراها) قرار می گیرند. لازم به ذکر است که دمای فوق، دمای متداول در اکثر سردخانه های بالای صفر جهت نگهداری گوشت می باشد (۲). نکته دیگر آن است که چون در این مطالعه، تأثیر خلاء روی پارامترهای فوق بررسی می شود، نمونه های بسته بندی شده معمولی (بدون خلاء) در واقع به عنوان شاهد محسوب می شوند. پس از انجام آزمونهای فوق، جهت یافتن اختلاف های بین میانگین های مختلف هر یک از پارامترهای مورد سنجش و تغییرات آن از آزمون آماری T استفاده می شود. در مورد تعیین پارامترهای فوق، نکات زیر قابل ذکر است:

جهت تعیین pH (روش Pearson سال ۱۹۸۸) از pH متر کالیبره شده استفاده می گردد (۱۴). عدد پراکسید یکی از روش های اندازه گیری اکسیداسیون چربی در گوشت و فرآورده های آن می باشد. برای تعیین آن از روش AOAC استفاده می شود (۷).

ازت تمام فرار (Total Volatile Nitrogen یا TVN): در روند تجزیه پروتئینی (پروتئولیز) هنگام شروع فساد یا پیشرفت آن در گوشت، ترکیبات ازته فرار حاصل می شود که با اندازه گیری آن پی به کیفیت

✓ Pajouhesh & Sazandegi, No 47
PP: 132-135

A Comparison of effects of vacuum and simple packaging on shelf life of chilled beef

By: Kamkar, A., Razaie Mojaz, M., Vet faculty of Tehran Univ.; Alavi S.A. Expert of Vet. Organization, Ardebil.

In order to compare effects of vacuum and simple packaging on chemical and microbial parameters related to shelf life of chilled beef in this study, 35 Kgs deboned beef (shoulder) were randomly divided into 35 vacuum packs and 35 simple packs (without vacuum) so that the weight of each pack was 0.5 kg. In five replications and in each of them, every simple pack was examined by chemical (pH, peroxid value, TVN) and microbial tests (total count, coliform and psychrotrophe counts) after first day and first, 2nd, 3rd, 4th, 5th and 6th weeks of keeping at 2-4°C. The results were as follow from 4th to 6th week, pH of meat in vacuum pack was lower than it in simple pack ($P < 0.05$) from 2nd to 6th week, peroxide value and TVN of meat in vacuum pack were lower than those in simple pack ($P < 0.05$). At 2nd and 3rd weeks, total count in vacuum pack was lower than it in simple pack ($P < 0.05$). At 3rd and 4th week, coliform count in vacuum pack was lower than it in simple pack ($P < 0.05$). At first, 2nd, 5th and 6th weeks, psychrotrophe count in vacuum packs was lower than it in simple pack ($P < 0.05$). Overall, it was concluded that decrease in amounts of assessed parameters in vacuum packs in relation to simple packs during keeping of beef at 2-4°C for 6 weeks, has resulted in increasing the shelf life of vacuum packed beef to 2-4 weeks more than it in simple packed beef.

Key words: Packaging, Vaccum, Shelf life, Meat.

چکیده

امروزه یکی از مهمترین اهداف محققان یافتن روش هایی است که موجب افزایش زمان ماندگاری گوشت تازه بدون کاهش کیفیت آن گردد. یکی از این روش ها، استفاده از بسته بندی خلاء می باشد. در این تحقیق، به منظور مقایسه تأثیر بسته بندی خلاء و بسته بندی معمولی (بدون خلاء) بر پارامترهای شیمیایی و میکروبی مربوط به زمان ماندگاری در گوشت سردگاو، مقدار ۳۵ کیلوگرم گوشت سردست گاو بدون استخوان در ۷۰ بسته نیم کیلویی با دو روش خلاء و معمولی (بدون خلاء) به نسبت مساوی و بطور تصادفی بسته بندی شدند (۳۵ بسته در شرایط خلاء و ۳۵ بسته بدون خلاء) آنگاه در هر روش بسته بندی، نمونه های بسته بندی شده در ۵ تکرار و در هر تکرار بعد از روز اول و هفته های اول، دوم، سوم، چهارم، پنجم و ششم نگهداری در دمای ۲-۴ درجه سانتیگراد، مورد آزمایش های شیمیایی (pH، عدد پراکسید، TVN) و میکروبی (توتال کانت، شمارش کلیفرم و سرماگراها) قرار گرفتند. نتایج به دست آمده به شرح زیر می باشد: از هفته چهارم تا هفته ششم نگهداری، pH گوشت در بسته بندی خلاء کمتر از بسته بندی معمولی می باشد (P < 0/05) از هفته دوم تا هفته ششم نگهداری، عدد پراکسید و TVN گوشت در بسته بندی خلاء کمتر از بسته بندی معمولی می باشد (P < 0/05). در هفته دوم و سوم نگهداری، تعداد توتال کانت در بسته بندی خلاء کمتر از بسته بندی معمولی می باشد (P < 0/05). در هفته اول، دوم، پنجم و ششم نگهداری، تعداد سرماگراها در بسته بندی خلاء کمتر از بسته بندی معمولی می باشد (P < 0/05). در مجموع از نتایج بدست آمده چنین نتیجه گیری شد که طی ۶ هفته نگهداری گوشت گاو در دمای ۲-۴ درجه سانتیگراد (بویژه از هفته دوم به بعد) تفاوت هایی بصورت کاهش میزان پارامترهای مورد سنجش در بسته بندی خلاء نسبت به بسته بندی معمولی مشاهده می گردد که این امر موجب افزایش زمان ماندگاری گوشت بسته بندی شده در خلاء به میزان ۲ الی ۴ هفته بیشتر از بسته بندی معمولی شده است.

واژه های کلیدی: بسته بندی، خلاء، زمان ماندگاری، گوشت

خوراکی گوشت (عدم یا وجود فساد پروتئینی) خواهیم برد. که برای تعیین آن از روش AOAC استفاده می شود (۸).

شمارش کلی باکتری های هوازی مزوفیل (توتال کانت) طبق استاندارد شماره ۳۵۶ ایران، در محیط کشت Plate count agar بصورت پورپلیت و پس از قرار دادن پلیت ها در انکوباتور ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ الی ۴۸ ساعت صورت می گیرد (۶).

شمارش کلیفرم، در محیط کشت وایبولت رد بایل آگار (VRBA) بصورت پورپلیت و قرار دادن در دمای ۳۵ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴-۴۸ ساعت و سپس استفاده از برلیان گرین بایل براث (BGB) در دما و زمان مذکور صورت می گیرد (۲۵).

شمارش سرماگراها، در محیط کشت (آگار حاوی کریستال ویوله و ترازولیوم (CVT) بصورت سطحی و قرار دادن در دمای ۱۷ درجه سانتیگراد به مدت ۱۶ ساعت و سپس ۷ درجه سانتیگراد به مدت ۳ روز صورت می گیرد (۲۵).

نتایج آزمایش های شیمیایی و میکروبی نمونه ها در بسته بندی های خلاء و معمولی (بدون خلاء) طی ۶ هفته نگهداری در دمای ۲ تا ۴ درجه سانتیگراد، در جدول شماره یک آمده است. (نکته: در جدول شماره ۱، عدد پراکسید بر حسب میلی اکی والان در هزار و TVN بر حسب میلی گرم درصد و تعداد باکتری ها بر حسب لگاریتم بر مبنای ده در هر گرم می باشد).

نتیجه گیری و بحث

pH گوشت مورد استفاده در بسته بندی خلاء و بسته بندی معمولی در روز اول نگهداری به ترتیب $5/35 \pm 0/43$ و $5/94 \pm 0/41$ می باشد. نوسانات این ارقام در طی سه هفته اول نگهداری ناچیز بوده و هیچ اختلاف معناداری بین pH ها در دو روش بسته بندی در روز اول، هفته های اول، دوم و سوم نگهداری دیده نمی شود لیکن از هفته چهارم تا هفته ششم، pH گوشت در بسته بندی خلاء نسبت به بسته بندی معمولی کمتر شده است ($P < 0/05$) کمترین میزان pH در بسته بندی خلاء و بیشترین میزان pH در بسته بندی معمولی در هفته ششم بدست آمده است. pH نهایی مطلوب و طبیعی گوشت گاو، ۵/۸ - ۵/۴ می باشد و بالا رفتن pH نهایی

جدول شماره ۱: مقایسه میزان پارامترهای شیمیایی و میکروبی گوشت در بسته بندی خلاء و

بسته بندی معمولی (بدون خلاء) طی ۶ هفته نگهداری در دمای ۴-۲ درجه سانتیگراد

زمان نگهداری	نوع بسته بندی	پارامتر مورد بررسی		PH	عدد پراکسید	TVN	توتال کانت	کلیفرم	سرماگرا
		تعداد نمونه	اختلاف معنی دار**						
روز اول	خلأ	۵		۵/۹۵±۰/۰۴۳	۰/۸۳±۰/۰۵۵	۱۴/۱±۰/۰۴۵	۳/۵±۰/۰۱۴	۱/۵±۰/۰۲۲	صفر
	معمولی	۵		۵/۹۴±۰/۰۴۱	۰/۹۵±۰/۰۷۴	۱۴/۳±۰/۰۴۸	۴/۱±۰/۰۱۲	۱/۸±۰/۰۱۷	۱/۴±۰/۰۲۴
	اختلاف معنی دار**	-		ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
هفته اول	خلأ	۵		۵/۹۳±۰/۰۳۹	۲/۲۵±۰/۰۱۳	۱۷/۵±۰/۰۵۲	۴/۳±۰/۰۱۶	۱/۸±۰/۰۲۱	صفر
	معمولی	۵		۵/۹۶±۰/۰۴۵	۲/۳۸±۰/۰۱۲	۱۸/۲±۰/۰۴۸	۵/۲±۰/۰۲۶	۲/۲±۰/۰۴۵	۳/۸±۰/۰۱۷
	اختلاف معنی دار	-		ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
هفته دوم	خلأ	۵		۵/۹۲±۰/۰۳۷	۳/۴±۰/۰۱۵	۱۷/۲±۰/۰۳۵	۴/۵±۰/۰۱۸	۲/۲±۰/۰۲۷	صفر
	معمولی	۵		۵/۹۸±۰/۰۴۹	۴/۹۵±۰/۰۲۷	۲۱/۴±۰/۰۶۲	۶/۸±۰/۰۲۱	۳/۵±۰/۰۱۵	۳/۶±۰/۰۵۱
	اختلاف معنی دار	-		ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
هفته سوم	خلأ	۵		۵/۸۲±۰/۰۱۷	۳/۸±۰/۰۲۱	۱۸/۶±۰/۰۵۴	۵/۸±۰/۰۱۱	۱/۶±۰/۰۲۴	۲/۵±۰/۰۴۲
	معمولی	۵		۶±۰/۰۴۴	۵/۸±۰/۰۵۲	۲۳/۵±۰/۰۲۷	۷/۲±۰/۰۱۴	۴/۹±۰/۰۳۲	۳/۷±۰/۰۲۸
	اختلاف معنی دار	-		ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
هفته چهارم	خلأ	۵		۵/۷۸±۰/۰۱۶	۴/۳±۰/۰۳۵	۱۹/۵±۰/۰۴۴	۶/۶±۰/۰۲۴	۲/۱±۰/۰۲۶	۲/۲±۰/۰۳۸
	معمولی	۵		۶/۱۸±۰/۰۰۵	۶/۵±۰/۰۸۲	۲۴/۸±۰/۰۳۲	۷/۵±۰/۰۱۸	۵/۵±۰/۰۲۱	۳/۵±۰/۰۶۵
	اختلاف معنی دار	-		ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
هفته پنجم	خلأ	۵		۵/۷۵±۰/۰۱۲	۴/۴۵±۰/۰۴۱	۲۱/۷±۰/۰۶۵	۷/۱±۰/۰۱۴	۳/۹±۰/۰۴۵	۱/۳±۰/۰۴۳
	معمولی	۵		۶/۲۵±۰/۰۰۶۱	۶/۹۵±۰/۰۷	۲۶/۶±۰/۰۵۴	۷/۹±۰/۰۳۲	۵/۲±۰/۰۳۹	۴/۸±۰/۰۳۱
	اختلاف معنی دار	-		ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
هفته ششم	خلأ	۵		۵/۷±۰/۰۰۱۸	۴/۸±۰/۰۲۱	۲۴/۶±۰/۰۳۸	۷/۴±۰/۰۱۹	۴/۸±۰/۰۲۶	۱/۲±۰/۰۲۶
	معمولی	۵		۶/۳±۰/۰۰۷۵	۷/۱۵±۰/۰۸۶	۲۸/۵±۰/۰۴۱	۸/۲±۰/۰۲۷	۶/۲±۰/۰۴۷	۵/۲±۰/۰۵۹
	اختلاف معنی دار	-		ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد

* میانگین ± خطای معیار ($X \pm SE$)** اختلاف معنی دار در سطح $P < 0.05$

می باشد (۱ و ۱۶) لذا پائین بودن عدد پراکسید در بسته بندی خلاء نسبت به بسته بندی معمولی از هفته دوم به بعد، از این نظر حائز اهمیت می باشد.

قابل ذکر است که عدد پراکسید در بسته بندی خلاء تا هفته ششم و در بسته بندی معمولی تا هفته دوم در محدوده قابل قبول قرار دارد (رجوع شود به جدول و شماره یک). Taglor و همکاران (۱۹۹۰) در انگلستان، استفاده از اندیس اسید تیوباریوتوریک (TBA) را جایگزین عدد پراکسید کردند و با آن میزان اکسیداسیون چربی گوشت گاو بسته بندی شده در خلاء را طی ۳۰ روز نگهداری در دمای ۱ درجه سانتیگراد اندازه گیری کردند و در نهایت اعلام کردند که نتایج حاصل از روش TBA و عدد پراکسید یکسان بوده و از هفته سوم به بعد میزان اکسیداسیون چربی به طور جزئی افزایش می یابد (۲۴). مقدار TVN در روز اول نگهداری در بسته بندی

شده در خلاء در دمای ۲ درجه سانتیگراد آزمونهایی را انجام دادند که PH اندازه گیری شده در این تحقیق، تغییرات بسیار محدودی داشت (۲۲). عدد پراکسید گوشت در بسته بندی خلاء و بسته بندی معمولی در روز اول به ترتیب 0.83 ± 0.055 و 0.74 ± 0.095 میلی اکی والان در هزار بوده که با یک سیر صعودی به میزان 0.21 ± 0.048 و 0.16 ± 0.071 میلی اکی والان در هزار در هفته ششم رسیده است.

هیچ اختلاف معناداری بین عدد پراکسیدها در دو روش بسته بندی در روز اول و هفته اول مشاهده نشده لیکن از هفته دوم تا هفته ششم نگهداری، عدد پراکسید گوشت در بسته بندی خلاء نسبت به بسته بندی معمولی کمتر شده است ($P < 0.05$) عدد پراکسید به طور طبیعی در گوشت تازه گاو، از صفر تا یک متغیر بوده و حداکثر مقدار مجاز آن ۵ میلی اکی والان در هزار

(بالتر از ۶/۴) قابلیت فساد پذیری گوشت (فسادمیکروبی) را افزایش می دهد (۲۱ و ۳)، لذا پائین بودن PH گوشت در بسته بندی خلاء نسبت به بسته بندی معمولی در هفته چهارم تا ششم نگهداری، از این نظر حائز اهمیت است. در ایرلند بر روی گوشت گوسفند و تأثیر بسته بندی خلاء بر PH آن کار کردند و هیچ تفاوتی را بین PHها در زمانهای مختلف نگهداری مشاهده نکردند. در تحقیق آنها منحنی PH کمی به سمت قلبی شدن با نوسانات جزئی پیش رفته بود (۱۳). در نیوزیلند بر روی گوشت گوزن در بسته بندی خلاء آزمونهایی انجام گرفت و دیده شد که کمترین PH در هفته ۱۲ و بیشترین آن در هفته آخر نگهداری (هفته ۱۸) در دمای صفر درجه سانتیگراد، وجود دارد (۲۳).

محققین در فرانسه بر روی گوشت گاو بسته بندی

خلاء و بسته‌بندی معمولی به ترتیب 0.45 ± 0.14 و 0.48 ± 0.14 میلی‌گرم درصد بوده که با یک سیر صعودی به میزان 0.38 ± 0.14 و 0.41 ± 0.14 میلی‌گرم در صد در هفته ششم رسیده است در روز اول و هفته اول نگهداری، اختلاف معناداری بین مقدار روش TVN بسته بندی وجود ندارد لیکن از هفته دوم تا هفته گوشت ششم، مقدار TVN در بسته بندی خلاء نسبت به بسته بندی معمولی کمتر شده است. در $(P < 0.05)$. حداکثر مقدار قابل قبول میلی TVN گوشت قرمز 19.7 گرم در صد (۱) و بنابر گفته‌های دیگر 20 میلی‌گرم در صد می‌باشد (۱۶). در گوشت بسته بندی شده در در محدوده خلاء تا هفته چهارم نگهداری، مقدار قابل قبول TVN بوده اما در بسته بندی معمولی تا هفته اول در حد قابل دوم، این Bell نگهداری، و TVN قبول می‌باشد و در هفته مقدار کمی از حد مجاز فراتر می‌رود. (۱۹۹۴) بطور گویشت‌های همزمان در نیوزیلند و عربستان سعودی بر روی بطور TVN ارسالی به عربستان کار کردند و دیدند که مقادیر طی TVN کمابیش منظم در مدت نگهداری افزایش می‌یابد و چنانچه دمای نگهداری از صفر درجه سانتیگراد به 2 درجه سانتیگراد برسد شیب صعودی آن تندتر خواهد شد (10). از طرفی و گوشت Jackson و همکاران (۱۹۹۱) طی تحقیقی روی گاو بسته بندی شده در خلاء که به مدت 28 روز در دمای TVN 3 درجه سانتیگراد نگهداری شده است در آن دریافتند که با گذشت زمان نگهداری، مقدار حدی نیست که گوشت را غیر قابل مصرف سازد (20).

تعداد توتال کانت یا باکتری‌های هوازی مزوفیل (بر حسب لگاریتم بر مبنای ده در هر گرم) در دو روش بسته بندی در خلاء و بسته بندی معمولی در روز اول، هفته اول و هفته چهارم، پنجم و ششم اختلاف معناداری با یکدیگر ندارند لیکن در هفته دوم و سوم نگهداری، تعداد توتال کانت در بسته بندی معمولی نسبت به بسته بندی خلاء بیشتر شده است ($P < 0.05$) تعداد توتال کانت در هر دو روش بسته بندی به مرور زمان سیر صعودی داشته تا اینکه در هفته ششم از مرز 10^7 (در مورد بسته بندی خلاء) و 10^8 (در مورد بسته بندی معمولی) عدد در هر گرم، می‌گذرد. طبق استاندارد ملی ایران (۵) حداکثر تعداد مجاز توتال کانت در گوشت سرد گاو، 10^7 عدد در هر گرم می‌باشد که از این نظر، بسته بندی خلاء نسبت به بسته بندی معمولی ارجحیت دارد چراکه تعداد توتال کانت در بسته بندی خلاء تا هفته چهارم و در بسته بندی معمولی تا هفته دوم در محدوده قابل قبول قرار می‌گیرد. Jackson و همکاران (۱۹۹۱) در آمریکا بر روی گوشت گاو بسته بندی شده در خلاء تحقیقی انجام دادند که طی آن دمای نگهداری 3 درجه سانتیگراد و مدت آن 28 روز بود. تعداد توتال کانت بر حسب لگاریتم در هر گرم در روز اول، 4.11 ، در روز هفتم، 6.15 ، در روز چهاردهم، 6.18 ، در روز 21 ، 7.2 و در روز 28 ، به 7.4 رسید (۲۰). Bell و همکاران (۱۹۹۶) در نیوزیلند بر روی گوشت گاو سرد بسته بندی شده در خلاء تحقیقی انجام دادند که در آن دمای نگهداری صفر تا یک درجه سانتیگراد و مدت نگهداری 89 روز بود که دیدند تعداد توتال کانت در انتهای زمان نگهداری در حد 10^7 رسیده است (۹). Taylor و همکاران (۱۹۹۰) در انگلستان بر روی گوشت گاو بسته بندی شده در خلاء تحقیقی انجام دادند که در آن دمای نگهداری 1 درجه

سانتیگراد و مدت آن 30 روز بود. بار میکروبی (توتال کانت) از 10^3 در روز اول شروع شد و با شیب افزایشی ملایم به حدود 10^7 در روز سی‌ام رسید (۲۴)، نوسانات غیر منظمی در تعداد کلیفرمها از روز اول تا انتهای دوره نگهداری در هر دو روش بسته بندی دیده می‌شود ولی در مجموع، حداقل تعداد کلیفرم و حداکثر آن به ترتیب در روز اول و هفته ششم (در هر روش) بدست آمده است. تعداد کلیفرمها (بر حسب لگاریتم بر مبنای ده در هر گرم) در دو روش بسته بندی در روز اول، هفته اول، دوم، پنجم و ششم، اختلاف معناداری با یکدیگر ندارند لیکن در هفته سوم و چهارم نگهداری، تعداد کلیفرم در بسته بندی معمولی نسبت به بسته بندی خلاء بیشتر شده است ($P < 0.05$). Taylor و همکاران (۱۹۹۰) ضمن تحقیق روی گوشت گاو یکی با بالا pH نرمال ($5.8-5.4$) و دیگری با بالا pH ($6.2-6$) در بسته بندی خلاء دیدند که تعداد کلیفرمها با گذشت زمان نگهداری در دمای 1 درجه سانتیگراد با شیب خیلی ملایمی افزایش می‌یابد و از طرفی تعداد کلیفرمها در گوشت با بالا pH بیشتر از این تعداد در گوشت با pH نرمال می‌باشد (۲۴). Penny, Gill (۱۹۸۶) بر روی گوشت گاو بسته بندی شده در خلاء تحقیقی انجام دادند که در آن دیدند تعداد کلیفرمها طی هفته‌ها نگهداری در دمای یخچالی رو به افزایش نهاده است و در هفته دوازدهم نگهداری، به میزان $10^6 \times 7/2$ رسیده است (۱۷).

تا دو هفته اول نگهداری در بسته بندی خلاء، اثری از سرماگراها در محیط کشت دیده نشد. از هفته سوم به بعد یک سیر نزولی در تعداد سرماگراها در بسته بندی خلاء مشاهده می‌گردد. تعداد سرماگراها در بسته بندی معمولی از روز اول تا انتهای دوره نگهداری یک سیر نامنظم را نشان می‌دهد ولی در مجموع، حداقل و حداکثر تعداد سرماگرا به ترتیب در روز اول و هفته ششم (در بسته بندی معمولی) بدست آمده است. تعداد سرماگراها (بر حسب لگاریتم بر مبنای ده در هر گرم) در دو روش بسته بندی در روز اول، هفته سوم و چهارم، اختلاف معناداری با یکدیگر ندارند لیکن در هفته اول، دوم، پنجم و ششم نگهداری، تعداد سرماگراها در بسته بندی معمولی نسبت به بسته بندی خلاء بیشتر شده است ($P < 0.05$). Renner و Rosset (۱۹۹۱) بر روی گوشت گاو نگهداری شده در بسته بندی خلاء کار کردند و دیدند که سرماگراها در روز ششم نگهداری در محیط ظاهر شده (به تعداد $10^3 \times 3$) و در روز 14 به 10^4 ، در روز 28 به 2×10^4 و در روز 42 به 8×10^4 می‌رسند (۲۲). Taylor و همکاران (۱۹۹۰) در تحقیقی مشابه دیدند که سرماگراها از روز دهم به تعداد 10^3 در محیط ظاهر شده و در روز 25 به محدوده 10^3 نزدیک شده و سپس به حد اولیه کاهش یافته است (۲۴).

Brewer و همکاران (۱۹۹۴) بر روی گوشت گاو نگهداری شده در بسته بندی حاوی CO و بسته بندی خلاء تحقیقی انجام داده و دیدند که در بسته بندی خلاء از روز چهاردهم به بعد سرماگراها در محیط ظاهر شده و با گذشت زمان و رسیدن به هفته دهم تعداد آنها ابتدا سیر صعودی و سپس سیر نزولی می‌یابد (۱۱). با توجه به نتایج و مباحث فوق، مجموعاً چنین نتیجه‌گیری می‌شود که طی ۶ هفته نگهداری گوشت گاو در دمای 2 تا 4 درجه سانتیگراد (بویژه از هفته دوم به بعد) تفاوت‌هایی بصورت کاهش pH، عدد پراکسید،

TVN تعداد بار کلی میکروبی، کلیفرم و سرماگراها در بسته بندی خلاء نسبت به بسته بندی معمولی دیده می‌شود که این امر موجب افزایش زمان ماندگاری گوشت بسته بندی شده در خلاء به میزان 2 الی 4 هفته بیشتر از بسته بندی معمولی شده است.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از همکاری‌های بی‌دریغ شبکه دامپزشکی استان اردبیل در کمک به انجام این تحقیق سپاسگزاری و قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

- ۱- پروانه، ویدا (۱۳۷۱)، کنترل کیفی و آزمایش‌های شیمیایی مواد غذایی، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۴۸۱، صفحه ۲۵۱-۲۴۹-۲- رکنی، نوردهر (۱۳۷۲)، اصول بهداشت مواد غذایی، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران شماره ۲۲۰۸، صفحه ۸۱-۸۰-۱۰۳۸-۱۰۲-۳۱۴۱-۳- رکنی، نوردهر (۱۳۷۴)، علوم و صنایع گوشت، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران شماره ۲۲۶۶، صفحه: ۳۹-۲۸ و ۲۲۶-۲۳۴-۴- کیانی، غلامعلی (۱۳۷۳)، مسایل کیفی و میکروبیولوژی گوشت، چاپ اول، سازمان دامپزشکی کشور، صفحه: ۹۰-۸۷-۲۱۴-۵- صدرزاده، پرویز (۱۳۶۳) - موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، حد مجاز آلودگی میکروبی در انواع گوشت، شماره ۶-۳۳۹۴-صدرزاده، پرویز (۱۳۶۹)، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، شمارش کلی میکروبی، شماره ۳۵۶
- 7) AOAC, 1995; Official methods of analysis, AOAC International, peroxide value of oils and fats, edit:16, Vol:2, chap:41, P:9
- 8) AOAC, 1995; Official methods of analysis, AOAC International, nitrogen in meat edit: 16, Vol: 2, chap: 39, pp:5-6
- 9) Bell: R.G. penneg. N and Moor head, S.M, 1996; The chilled storage life and retail display performance of vacuum and carbon dioxide packed hot deboned striploin, Journal of Meat Science, 42, pp:371-386
- 10) Bell. R.G and Garout. L, 1994; The effective preteck life of vacuum packaged beef imported into Saudi Arabia by sea as assessed by chemical, microbiological and organoleptic criteria, Journal of Meat Science, 36, pp: 381-396
- 11) Brewer. M.S. Robertson. g.L and passarelli. P. Carbon monoxide effect on color and microbial counts at vacuum packaged fresh beef steaks in refrigerated storage, journal of food quality, 17, pp: 231-244
- 12) Davis. A.R., 1992; Advances in vacuum and modified atmosphere packaging, New method at food preservation, Britain Academic press, edit: 4, pp: 304-319
- 13) Doherty. M.A. Bugs. E.M, turner. K and Nobis. P.M, 1996; Physical characteristic of lamb primals packaged under vacuum and modified atmosphere, Journal of Meat science, 36, pp: 315-324
- 14) Egan. H. Pearson. F and Boars. R.H. 1988; Pearson chemical analysis of food fleshwirth international pp: 383-432
- 15) Eidit. E. Olson. O.G and oickson. J.S. Films for meat products in protective gas packs. Fleshwirth International pp: 49-52
- 16) FAO, 1980; Manuals of food quality control, Food and Agriculture organisation of the united Nations, Rome series NO: 14, pp: and pen: 156-161
- 17) Gill. C.O. and penny. N., 1986; packaging condition for extended storage of chilled dark firm dry beef, J. of Meat science, 18, pp: 41-53
- 18) Gracey. G.F and collins. D.S, 1992; Meat hygiene, edit: 9, pp: 69, 240-241
- 19) Hotchkiss. G.H, 1988; Food and packaging Interaction ACS symposium, American chemical society. series NO: 365
- 20) jackson. T.C. Daris. A.R and Johnes. T, 1991; Identification and evaluation of volatile compounds at vacuum and modified atmosphere packaged beef striploin, Journal of meat science, 31, pp: 175 - 190
- 21) Lawrie. R.A, 1988; Meat science, Pergamon press, edit: 4, pp: 92-106
- 22) Rousset. S. and Renner. M. (1991), Effect of Co2 and vacuum packaging on normal and high pH meat shelf life, Journal of food science and Technology, 26, pp: 641-652
- 23) Seman. D.L. Drew. K.R and Littlejohn. R.P, 1988; Influence of packaging and lenght of chilled storage on microflora, tenderness and color stability of venison loin, Journal of Meat science, 22, pp: 267-282
- 24) Taylor. A.A. Nortje. G.L and show. B.G, 1990; A Comparison of modified atmosphere and vacuum packaging for the storage of red meat, Journal of food science and Technology, 25, pp: 98-109
- 25) Vanderzant. C. and splittsoesser. D.F, 1992; Compendium of methods for the microbiological examination of foods, American public health association, edit: 3, pp: 156,338