

پودمان ۱

فراوری گوشت قرمز



گوشت یکی از مهم‌ترین و پرمصرف‌ترین فراورده‌های دامی مورد مصرف انسان به صورت ساده و بدون تغییر و یا به عنوان محصولات فراوری شده است. همچنین گوشت یکی از مهم‌ترین منابع پروتئینی به شمار می‌رود که غنی از اسیدهای آمینه ضروری برای بدن، و حاوی مواد معدنی، ویتامین‌ها و انرژی کافی است و در زمره بهترین و کامل‌ترین مواد غذایی طبقه‌بندی می‌شود.

افزایش جمعیت و تنوع طلبی بشر، اقتضا می‌کند که فراورده‌های مختلفی از گوشت تولید شود تا ضمن افزایش زمان ماندگاری، طعم و مزه گوشت را نیز بهبود بخشد. از دیرباز روش‌های مختلفی برای فراوری گوشت قرمز مورد استفاده قرار گرفته است که می‌توان از خشک کردن، قورمه کردن، دودی کردن، بسته‌بندی منجمد و غیرمنجمد، تولید فراورده‌هایی همچون سوسیس و کالباس، همبرگر و... نام برد که امروزه برخی از این فراورده‌ها جزء لاینفک سبد غذایی مردم شده‌اند.

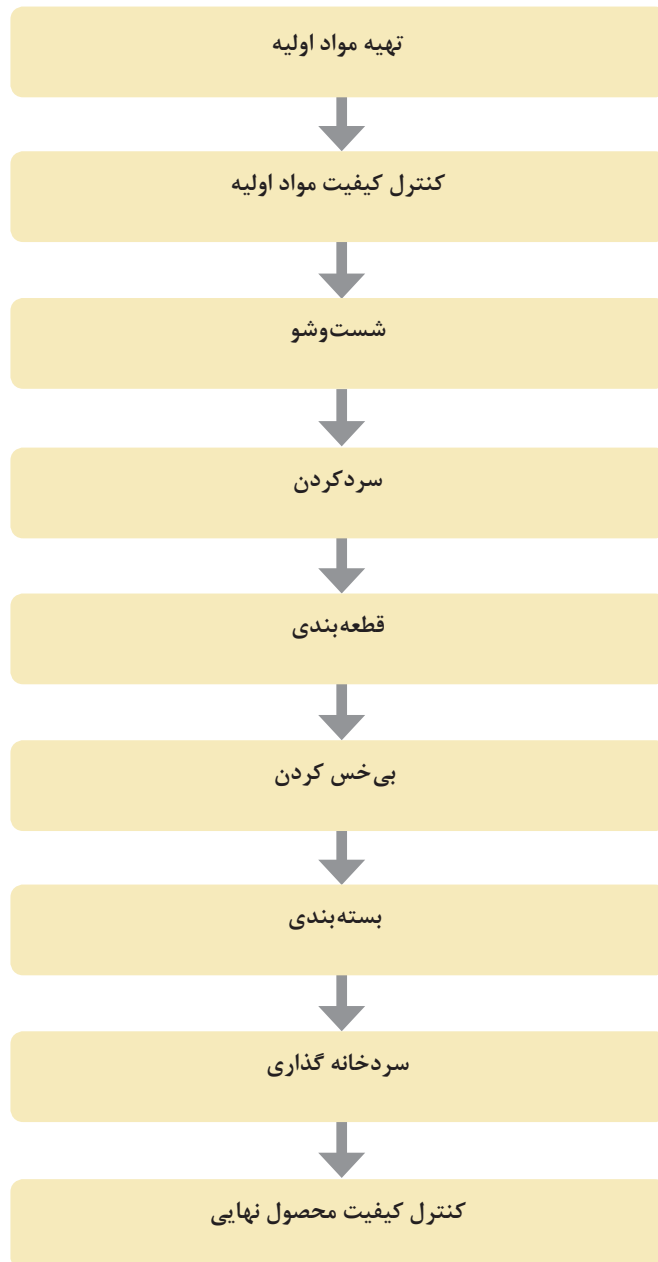
واحد یادگیری ۱

بسته‌بندی گوشت قرمز

افزایش جمعیت جهان در دهه‌های اخیر و نیاز بیشتر به مواد غذایی، زمینه ایجاد تنوع را در غذا به وجود آورده و سبب شده است تا دانش‌های نوین در زمینه بسته‌بندی مواد غذایی ایجاد شوند. گوشت به عنوان یکی از پرمصرف‌ترین مواد غذایی در دسترس بشر، از این قاعده مستثنی نیست و از طرفی به دلیل فسادپذیری بالا، باید آن را به روش‌های مناسب بسته‌بندی نمود و در زمان مقتضی به بازار عرضه کرد. مجموعه عملیات بسته‌بندی گوشت قرمز به منظور به تأخیر انداختن فساد، بهبود خواص ارگانولپتیک، افزایش زمان ماندگاری، حمل‌ونقل آسان و بازارپسندی بیشتر آن است. فناوری بسته‌بندی گوشت طی دو دهه گذشته به سرعت توسعه یافته است. بنابراین آگاهی از روش‌ها و مواد بسته‌بندی همانند دیگر عوامل مؤثر بر کیفیت نگهداری گوشت، ضروری است تا تصمیمات آگاهانه در زمینه انتخاب روش بسته‌بندی مناسب برای کاربردهای متفاوت اتخاذ شود. در این واحد یادگیری، فرایند بسته‌بندی گوشت قرمز در چهار مرحله کاری بیان شده است.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر به بسته‌بندی گوشت قرمز مطابق استانداردهای ۶۹۲ و ۹۷۱۷ سازمان ملی استاندارد ایران خواهند بود.



نمودار مراحل بسته بندی گوشت قرمز

۱- مرحله تهیه مواد اولیه

تهیه مواد اولیه مهم‌ترین قسمت تولید و بسته‌بندی هر محصول است. زیرا تنها از مواد اولیه مناسب می‌توان محصول با کیفیت مطلوب تهیه کرد. گوشت قرمز، گوشت حاصل از ذبح انواع دام است. منظور از دام، گاو، گوسفند، شتر، بز و گاو میش است.



شکل ۲- دامداری مدرن



شکل ۱- دامداری سنتی

دام زنده پس از ورود به کشتارگاه صنعتی بین یک تا دو روز در محوطه انتظار کشتارگاه به سر می‌برد تا ضمن بر طرف شدن خستگی ناشی از حمل‌ونقل و معاینات دامپزشکی پیش از کشتار، به سالن ذبح انتقال یابد. در سالن ذبح، مراحل عملیات کشتار صنعتی بر روی دام صورت می‌گیرد که شامل موارد زیر است:

- ۱- بی‌هوش کردن به وسیله شوک الکتریکی؛
- ۲- قطع رگ‌های گردن و خون‌گیری؛
- ۳- پوست کنی؛
- ۴- خالی کردن شکم و قفسه سینه؛
- ۵- شقه کردن.

همچنین عملیات فرعی کشتار شامل شستن لاشه، خنک‌کردن لاشه و تفکیک اندام‌ها بر روی آن انجام می‌شود.



شکل ۴- سردخانه



شکل ۳- کشتارگاه صنعتی دام

پس از ذبح دام در کشتارگاه و طی شدن زمان جمود نعشی، لاشه توسط دامپزشک بازرسی شده و در صورت تأیید، مهر سبز دامپزشکی روی آن زده می‌شود. (شکل ۵) و نتایج حاصل از بازرسی به شرح زیر در فرم مخصوص یادداشت می‌شود:

- ۱ نام دامداری؛
- ۲ جنس (نر یا ماده) و سن دام؛
- ۳ سلامت اولیه دام زنده؛
- ۴ تاریخ ورود دام به کشتارگاه و زمان ذبح؛
- ۵ تأیید ذبح و سلامت لاشه؛
- ۶ تأیید سپری شدن زمان جمود نعشی.

چرا معاینات دامپزشکی در دو مرحله قبل از کشتار و پس از آن انجام می‌شود؟

پرسش



شکل ۵- بازدید لاشه توسط دامپزشک

در نهایت تأیید و یا عدم تأیید (با ذکر علت) در سایت سازمان دامپزشکی ثبت می‌شود و در صورت تأیید، اجازه حمل از طرف شبکه دامپزشکی مربوطه صادر می‌شود. لاشه‌های تأیید شده به همراه مجوز دامپزشکی و برگه حاوی اطلاعات کشتار با ماشین‌های سردخانه‌دار، به واحد مقصد حمل می‌شوند. در مقصد مجدداً توسط دامپزشک واحد از نظر ویژگی‌های ظاهری، شیمیایی و دما (در مدت زمان حمل) بازرسی شده و نتیجه توسط دامپزشک مقصد نیز در سایت سازمان دامپزشکی ثبت می‌شود. همچنین برای انجام آزمون‌های میکروبی از لاشه نمونه برداری شده و به آزمایشگاه ارسال می‌شود.

گوشت به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل تغذیه انسان و در عین حال کالایی با اهمیت و استراتژیک، باید از سلامت کامل برخوردار باشد. اطمینان از سلامت و بهداشتی بودن گوشت زمانی حاصل می‌شود که توسط دامپزشکان متخصص با دقت مورد معاینه و بازرسی قرار گیرد.

نکته



چون گوشت محیط مناسبی برای رشد باکتری‌ها و عوامل بیماری‌زا است، به راحتی در معرض آلودگی قرار می‌گیرد. لذا برای جلوگیری از این امر، بازرسی قبل از کشتار، پس از کشتار، در مراحل بسته‌بندی، حمل‌ونقل و نگهداری آن حائز اهمیت است. امروزه راهکارهای استاندارد و بین‌المللی ویژه‌ای برای انجام بازرسی‌های دقیق، تدوین و مصوب شده است که هدف نهایی آنها حفظ سلامت انسان است.

با توجه به اینکه حمل و نقل مناسب گوشت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. لذا برای آن شرایط ویژه‌ای وجود دارد که عبارت‌اند از:

- گوشت باید توسط وسیله نقلیه مجاز و سردخانه‌دار مورد تأیید سازمان دامپزشکی حمل شود.
- سردخانه وسیله نقلیه باید قبل از حمل، به دقت تمیز، شست‌وشو و ضد عفونی شده باشد و قبل از بارگیری روشن شود تا به دمای مورد نظر برسد.
- سطوح داخلی وسیله حمل باید از موادی تهیه شوند که به راحتی شسته و ضد عفونی شده و در مقابل پوسیدگی مقاوم باشند.
- وسیله نقلیه سردخانه‌دار باید طوری باشد که در طول حمل و نقل، دمای مورد نیاز را فراهم کرده و محموله را در دمای مناسب نگهداری نماید. همچنین دمای سردخانه باید به‌طور خودکار ثبت شود. (استفاده از ترموگراف در ماشین‌های حمل گوشت الزامی است).
- لاشه گوشت در سردخانه وسیله نقلیه باید به نحوی قرار گیرد که با دیوارها و کف سردخانه در تماس نبوده و هوای سرد بتواند به خوبی در آن جریان داشته باشد.
- گوشت تازه و خنک شده باید در دمای صفر تا چهار درجه سلسیوس حمل شود.
- گوشت منجمد باید در دمای حداقل ۱۸- درجه سلسیوس حمل شود.
- افرادی که مستقیماً با حمل و نقل گوشت در تماس هستند باید دارای کارت بهداشت بوده و اصول بهداشتی را رعایت نمایند.
- ظروف، وسایل و تجهیزات مورد استفاده در حمل و نقل (پالت، سبد، قلاب و ...) باید به خوبی تمیز و شست‌وشو و ضد عفونی شوند.

نکته

حمل لاشه و گوشت بسته‌بندی شده باید جداگانه صورت گیرد.



شکل ۶- ماشین سردخانه‌دار مخصوص حمل گوشت



شکل ۷- حمل و نقل نامناسب گوشت

این تصویر نشان‌دهنده حمل نامناسب گوشت است. در مورد روش‌های حمل و نقل مناسب گوشت بحث کنید.

بحث کنید



شکل ۸- عکس ترموگراف

دمای داخل ماشین حمل توسط دستگاه ترموگراف ثبت می‌شود. ترموگراف برای اندازه‌گیری و ثبت دما و رطوبت محیط در یخچال‌های حمل مواد غذایی و سردخانه‌های نگهداری غذا، کاربرد دارد.

بیشتر بدانید



ویژگی‌های گوشت قرمز

در تمامی مباحث این واحد یادگیری، منظور از گوشت، بافت عضلانی است که می‌تواند انواع بافت‌ها مانند اعصاب، چربی و رگ‌های خونی نیز همراه آن باشند، ولی جزء اصلی و عمده آن همان بافت عضلانی است. ویژگی‌هایی که از نظر مصرف‌کننده در گوشت مهم هستند عبارت‌اند از: لذیذ بودن، آبدار بودن، تردی، طعم و بو، ارزش تغذیه‌ای و وضع ظاهری که این موارد براساس نژاد، سن و نوع علوفه مصرفی دام‌ها متفاوت هستند.

گوشت تازه، به گوشتی گفته می‌شود که روی آن هیچ فرایندی نظیر منجمد کردن، عمل‌آوری و دودی کردن انجام نشده باشد.

نکته



ویژگی‌های مهم گوشت تازه عبارت‌اند از: ظرفیت نگهداری و جذب آب، رنگ، ترکیبات، سفتی و تردی، طعم و بو. **ظرفیت نگهداری آب (Water Holding Capacity):** به توانایی گوشت در حفظ آب خود در طی اعمالی از قبیل برش، حرارت‌دادن، چرخ کردن و یا پرس کردن اطلاق می‌شود. برخی خواص گوشت مانند رنگ، بافت، سفتی، آبداری و تردی گوشت پخته به ظرفیت نگهداری آب آن بستگی دارد. همچنین اگر ظرفیت نگهداری آب گوشت کم باشد، گوشت چروکیده شده، رطوبت آن از دست می‌رود و وزن آن کم می‌شود.

ظرفیت جذب آب (**Water Binding Capacity**): به توانایی گوشت در جذب آب گفته می‌شود. بنابراین هرچه گوشت ظرفیت جذب آب بیشتری داشته باشد، میزان تردی آن بیشتر است.

بحث کنید

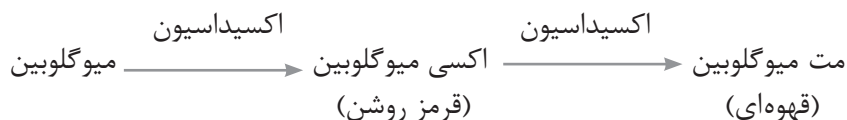


در مورد علل کاهش ظرفیت نگهداری آب گوشت بحث کنید.

رنگ: رنگدانه‌های تشکیل دهنده رنگ گوشت عبارت‌اند از: ۱- پروتئین هموگلوبین یا پیگمان خون ۲- پروتئین میوگلوبین یا رنگدانه عضله.

پس از ذبح دام و خروج بخش اعظم هموگلوبین همراه خون از بدن دام، میوگلوبین به عنوان پیگمان اصلی گوشت، محسوب می‌شود. دلیل اینکه رنگ گوشت از قرمز روشن تا قهوه‌ای تیره تغییر می‌کند، ترکیبات میوگلوبین، مت میوگلوبین و اکسی میوگلوبین است. که میوگلوبین به صورت قرمز مایل به ارغوانی، اکسی میوگلوبین به صورت قرمز شفاف و مت میوگلوبین به رنگ قهوه‌ای است.

میوگلوبین در حضور اکسیژن به اکسی میوگلوبین تبدیل می‌شود که رنگ آن قرمز روشن است. وقتی اکسی میوگلوبین در معرض عواملی مانند اکسیژن، باکتری‌ها و افزایش درجه حرارت قرار گیرد، اکسی میوگلوبین اکسید شده و به مت میوگلوبین تبدیل می‌شود که قهوه‌ای رنگ است.



بحث کنید



چرا رنگ گوشت در قسمت سطحی روشن‌تر از عمق آن است؟

وقتی گوشت تازه پخته می‌شود پیگمان‌های پروتئینی دناتوره شده و رنگ قهوه‌ای تولید می‌کنند، اما گوشت‌هایی که با نیتريت عمل‌آوری می‌شوند، رنگ قرمز آنها طی طبخ کاملاً ثابت می‌ماند. نیتريت‌ها همراه با میوگلوبین تولید نیتريت اکسید میوگلوبین می‌کنند که صورتی رنگ است. نیتريت اکسید میوگلوبین در حین پخت به نیتروزوهموکروم که صورتی یا قرمز است تبدیل می‌شود.

پرسش



چرا رنگ گوشت در حالت وکیوم تیره است ولی به محض بازشدن بسته به رنگ قرمز روشن در می‌آید؟



شکل ۱۰- رنگ قهوه‌ای گوشت پخته



شکل ۹- رنگ قرمز گوشت تازه

ترکیبات: به طور کلی گوشت دارای آب، پروتئین، چربی، ویتامین، مواد معدنی، مواد ازته غیر پروتئینی و کربوهیدرات است. این مواد از عناصر کربن، هیدروژن، اکسیژن، ازت، گوگرد و... ساخته شده‌اند. (شکل ۱۲)
 - آب حدود ۷۰ درصد بافت عضلانی گوشت را تشکیل می‌دهد. هرچه مقدار آب بیشتر باشد کیفیت خوراکی گوشت بهتر است. آب به عنوان حلال، مواد محلول در عضلات را حمل می‌کند و همچنین در فعالیت‌های آنزیماتیک و انجام واکنش‌ها نقش ضروری دارد. عضلات دام‌های جوان در حال رشد، نسبت به دام‌های مسن دارای درصد آب بیشتری هستند. همچنین عضلاتی که دارای تحرک بیشتری هستند دارای درصد آب بالاتری هستند به همین دلیل ماهیچه‌های نیم تنه فوقانی دارای درصد آب بیشتری نسبت به عضلات بخش تحتانی بدن هستند.

- پروتئین‌های گوشت عبارت‌اند از:

- ۱ پروتئین‌های میو فیبریلی: شامل اکتین و میوزین بوده که مسئول انقباض و حرکت ماهیچه‌ها هستند.
- ۲ پروتئین‌های بافت همبند یا استرومایی: شامل کلاژن و الاستین هستند.
- ۳ پروتئین‌های سارکوپلاسمیک: شامل میوگلوبین و هموگلوبین بوده که پیگمان‌های رنگی گوشت را تشکیل می‌دهند.

- چربی گوشت به چهار شکل داخل سلولی، بین سلولی، سطحی و ذخیره‌ای وجود دارد. (شکل ۱۱)
- ویتامین‌های موجود در گوشت عبارت‌اند از: ویتامین‌های محلول در چربی و ویتامین‌های گروه B.



چربی ذخیره

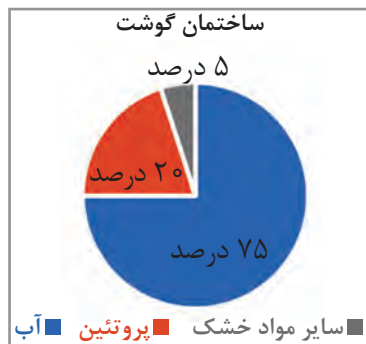


چربی سطحی



چربی بین سلولی

شکل ۱۱



شکل ۱۲

- مواد معدنی موجود در گوشت عبارت‌اند از: سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، آهن، کلر، فسفر و...
- مواد ازته غیر پروتئینی موجود در گوشت عبارت‌اند از: پپتیدها، اسیدهای آمینه آزاد، آمین‌ها، اوره و...
- کربوهیدرات‌ها، که مهم‌ترین آنها گلیکوژن است.

به جدول درصد ترکیبات انواع گوشت قرمز در کتاب همراه هنرجو مراجعه کنید.

نکته



تردی و سفتی: از نظر مصرف کنندگان تردی و سفتی اهمیت زیادی دارد. علاوه بر گونه، نژاد، نوع و سن دام عوامل دیگری همچون جمود نعشی، pH و... نیز در تردی و سفتی گوشت تأثیر دارد. **طعم و بو:** شامل احساس ناشی از درک بو و مزه است. حدود صدها ترکیب مانند هیدروکربن‌ها، آلدئیدها، کتون‌ها، الکل‌ها، فوران‌ها، ترکیبات سولفور و ... در گوشت وجود دارند که در طعم و بو مؤثرند ولی ترکیبات سولفور و کربونیلی نقش بیشتری دارند.

تغییرات پس از کشتار

جمود نعشی یکی از مهم‌ترین تغییرات پس از کشتار است که پس از ذبح دام در عضلات به وجود می‌آید و ماهیچه شروع به سفت شدن (انقباض) می‌کند. شروع جمود نعشی لاشه به نوع حیوان و میزان ذخیره گلیکوژنی آن بستگی دارد و معمولاً از ۵/۵ تا ۶ ساعت زمان می‌خواهد که لاشه به جمود کامل برسد. علت این است که پس از ذبح با توقف جریان خون در عضلات، انتقال اکسیژن و مواد معدنی به عضله و نیز دفع مواد زائد متوقف می‌شود. در نتیجه سلول، مواد غذایی و اکسیژن را دریافت نمی‌کند و برای ادامه حیات گلیکوژن ذخیره شده در عضله را به صورت بی‌هوازی به لاکتیک اسید تبدیل می‌کند. این واکنش انرژی‌زاست و در اثر انجام آن ATP تولید می‌شود. پس از تمام شدن گلیکوژن، دیگر ATP تولید نمی‌شود و از طرفی، در اثر تبدیل گلیکوژن به لاکتیک اسید و عدم خروج آن از سلول، pH عضله کاهش می‌یابد و آنزیم ATPase فعال می‌شود که ATP را تجزیه می‌کند و در نتیجه سلول انرژی لازم برای خروج از حالت انقباض را ندارد. هنگامی که ATP به میزان ۲۰ درصد کاهش یابد، جمود نعشی شروع خواهد شد.

در اثر جمود نعشی، بافت گوشت سفت می‌شود و اگر لاشه از جمود نعشی خارج نشود حتی پس از پخت نیز گوشت آن نرم نمی‌شود.

نکته



سرعت بروز جمود نعشی به عوامل زیر بستگی دارد:

۱ مقدار ذخیره گلیکوژن: هر چه مقدار ذخیره گلیکوژن بیشتر باشد، مدت زمان بیشتری برای تجزیه شدن لازم دارد. لذا جمود نعشی دیرتر آغاز می‌شود. اما به خاطر تولید لاکتیک اسید زیاد، لاشه زودتر به pH نهایی می‌رسد و pH نهایی فراورده پایین‌تر است. گوشتی که دارای pH نهایی پایین باشد، رشد و تکثیر میکروارگانیسم‌های پروتئولیتیک در آن کاهش می‌یابد زیرا این میکروارگانیسم‌ها در محیط اسیدی مقاومت کمی دارند و از بین می‌روند.

۲ دمای لاشه: هر چه دمای لاشه پایین‌تر باشد گلیکولیز بی‌هوازی کندتر انجام می‌شود و لذا محیط اسیدی در عضلات به آرامی پدید می‌آید و جمود نعشی دیرتر آغاز می‌شود.

۱ جمود نعشی از کدام عضله شروع می‌شود؟ چرا؟

۲ آیا بهترین زمان مصرف گوشت، بعد از ذبح کردن دام است؟

۳ چرا دام هنگام ذبح نباید خسته، بیمار، هیجان‌زده و استرسی باشد؟

پرسش



برای خروج دام از جمود نعشی باید دمای لاشه هر چه سریع‌تر به ۱۵ درجه سلسیوس رسانده شود. پس از گذراندن ۱۸ تا ۲۴ ساعت در همین دما و خروج لاشه از مرحله جمود نعشی، باید آن را به سالن نگهداری با دمای ۲ درجه سلسیوس منتقل کرد.

هرگاه دمای لاشه از آغاز جمود نعشی به کمتر از ۱۵ درجه سلسیوس برسد، پدیده‌ای نامطلوب به نام کوتاه شدن سرمای (Cold Shortening) در آن رخ می‌دهد. در چنین گوشت‌هایی مراحل تردی به سختی انجام گرفته و پس از پختن به هیچ وجه نرم نشده و سفت باقی می‌ماند.

اصول کنترل کیفیت گوشت قرمز



شکل ۱۳- آزمایشگاه کنترل کیفیت

کیفیت دارای معانی مختلفی است. مصرف‌کننده بیشتر به جلوه‌های ظاهری محصول و عواملی مثل رنگ، طعم و بو توجه دارد در حالی که عواملی مثل عدم آلودگی محصول به میکروارگانیسم‌ها و خصوصیات شیمیایی آن نیز بسیار حائز اهمیت است.

پس از ورود هر محموله گوشتی به کارخانه، ابتدا از نظر ویژگی‌های حسی و ظاهری بررسی شده، سپس برای ارزیابی شیمیایی، میکروبی، حسی و ظاهری بیشتر، از آن مطابق استاندارد نمونه‌برداری و پس از

انجام آزمایش‌های لازم نتیجه آن در فرم‌های مربوطه ثبت می‌شود.

در فرم نمونه‌برداری از محموله باید نکات زیر ذکر شود:

- نمونه منجمد، سرد یا گرم است.
- نمونه با بسته‌بندی یا بدون بسته‌بندی است.
- اگر نمونه با بسته‌بندی است باید شرایط آن ذکر شود مثلاً گوشت منجمد همراه با سلوفان و کارتن سالم و یا گوشت سرد با بسته‌بندی و کیوم و...
- وجود خونابه و یا عدم وجود خونابه در بسته‌بندی (خونابه به همراه دارد یا خیر)
- ساعت دریافت نمونه
- دمای عمق محصول هنگام دریافت نمونه
- تاریخ تولید و تاریخ انقضای نوشته شده روی بسته

نکته

- ۱- تا لحظه انجام آزمایش، نمونه را در شرایط مناسب نگهداری کنید.
- ۲- در شرایط کاملاً استریل بسته‌بندی را باز کرده و نمونه‌برداری کنید.



جدول ۱- ویژگی‌های حسی و ظاهری گوشت

ویژگی	شرایط قابل قبول
سطح	کاملاً تمیز، عاری از آثار آلودگی، بیماری، خون مردگی، غدد لنفاوی و ذرات خارجی ناپذیرفتنی باشد.
رنگ	طبیعی باشد.
بو	طبیعی، بدون هیچ‌گونه بوی غیرطبیعی مثل بوی ترشیدگی و تعفن باشد.
چربی	چربی گوشت باید سفت و به رنگ طبیعی بوده و فاقد بوی نامطبوع باشد.
رطوبت	سطح گوشت باید رطوبت طبیعی داشته باشد، حالت خشک و چروکیده و یا رطوبت لزج مانند نداشته باشد.

جدول ۲- ویژگی‌های شیمیایی گوشت

ویژگی	شرایط قابل قبول
pH	۲۴ ساعت پس از کشتار باید حداقل ۵/۴ و حداکثر ۶/۳ باشد
باقیمانده داروهای دامپزشکی	نباید از حداکثر میزان مجاز که دامپزشکی تعیین می‌کند بیشتر باشد.

جدول ۳- ویژگی‌های میکروبی لاشه

نوع آزمون	واحد	حد مجاز
شمارش کلی باکتری‌های هوازی مزوفیلیک	در گرم	۵۰۰۰۰۰
سالمونلا	در ۲۵ گرم	منفی
اشرشیا کلی	در گرم	۵۰۰

جدول ۴- ویژگی‌های میکروبی گوشت‌های قطعه‌بندی و یا بسته‌بندی شده

نوع آزمون	واحد	حد مجاز
شمارش کلی باکتری‌های هوازی مزوفیلیک	در گرم	۱۰۰۰۰۰۰
سالمونلا	در ۲۵ گرم	منفی
اشرشیا کلی	در گرم	۵۰۰



آزمون کنترل کیفیت گوشت قرمز

بررسی ویژگی‌های ظاهری گوشت

ابزار و تجهیزات: سینی استیل، کارد، لباس کار، دستکش، ماسک، کلاه
مواد: گوشت قرمز تازه و یا رفع انجماد شده

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- گوشت مورد نظر را درون سینی قرار دهید.
- ویژگی‌های ظاهری گوشت را بررسی کنید.
- نتایج به دست آمده را در جدول زیر ثبت کنید.
- وسایل استفاده شده را بشویید و خشک کنید و در جای مشخص قرار دهید.

ویژگی	قابل قبول	غیر قابل قبول
سطح		
رنگ		
بو		
چربی		
رطوبت		

۲- مرحله آماده‌سازی

پس از انجام آزمایش‌ها و اخذ تأییدیه دامپزشکی، گوشت به واحد آماده‌سازی منتقل می‌شود. یکی از مهم‌ترین مراحل آماده‌سازی گوشت، شست‌وشو و تمیز کردن آن است که این عمل باید با دقت کامل انجام گیرد و نقش اساسی در بهداشت محصول دارد. شست‌وشو معمولاً با استفاده از آب سرد و بهداشتی در سالن شست‌وشو انجام می‌گیرد. (شکل ۱۴)



شکل ۱۴- شست‌وشوی لاشه

اصول شست‌وشو و تمیز کردن گوشت قرمز

کلیه عضلات، بافت‌ها و حفره‌های داخلی بدن دام سالم در شرایط فیزیولوژیکی طبیعی، که به طور مستقیم با محیط خارج رابطه ندارند، عاری از هر نوع آلودگی هستند. آلودگی گوشت در مراحل مختلف کشتار دام، قطعه‌قطعه کردن، بسته‌بندی، نگهداری (سرد کردن و انجماد)، حمل‌ونقل، یا ضمن تهیه فرآورده‌های گوشتی، در اثر تماس گوشت با مواد آلوده‌کننده ایجاد می‌شود. لذا مهم‌ترین کار در مراحل آماده‌سازی و تمیز کردن گوشت، جلوگیری از ورود و تماس عوامل آلوده‌کننده به آن است.

مهم‌ترین عوامل اصلی آلوده‌کننده گوشت عبارت‌اند از: مدفوع دام، پوست و سایر موارد مانند گرد و غبار، دست و لباس کارگران، وسایل و...

مدفوع: در کشتارگاه‌ها، یکی از آلوده‌ترین مواد، مدفوع دام است. تعداد و نوع میکروارگانیسم‌های موجود در محتویات لوله گوارشی دام در قسمت‌های مختلف آن متفاوت است. یکی از مهم‌ترین علل این اختلاف میزان pH در قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش است.

اشرشیاکلی ثابت‌ترین فلور میکروبی روده است. به همین علت وجود آن در هر ماده غذایی نشانگر آلوده شدن آن به مدفوع است.

نکته



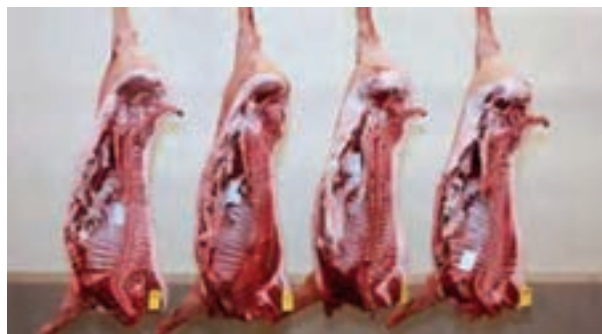
پوست: پوست و پشم یا موی دام‌ها، حامل انواع میکروارگانیسم‌هایی هستند که در آب، خاک، مدفوع و محیط نگهداری و پرورش دام یافت می‌شوند.

اصول بی‌خس کردن و قطعه‌بندی لاشه دام

لاشه گاو طبق قوانین بازرسی گوشت در کشتارگاه‌ها، به دو نیم لاشه (شقه) تقسیم می‌شود. علاوه بر این برای سهولت در حمل‌ونقل معمولاً هر نیمه لاشه نیز به وسیله برش عرضی به دو قسمت فوقانی و تحتانی تقسیم می‌شود. محل برش عرضی در کشورهای مختلف و حتی در زمان‌های قدیم در مناطق مختلف یک کشور نیز متفاوت بود و اشکالاتی را در خرید و فروش به وجود می‌آورد. امروزه یک استاندارد بین‌المللی برای تقسیم‌بندی لاشه دام و رفع این مشکل تدوین شده است.

برش‌های لاشه گوساله

۱ **برش‌های اصلی:** معمولاً لاشه گوساله‌ها به چهار قسمت تقسیم می‌شوند، که به هر قسمت ربع لاشه می‌گویند. (ابتدا گردن جدا می‌شود). محل برش جهت ایجاد ربع لاشه را از روی شماره دنده‌ها انجام می‌دهند. این برش‌ها معمولاً بین دنده‌های ۸ و ۹ یا ۹ و ۱۰ انجام می‌گیرد.



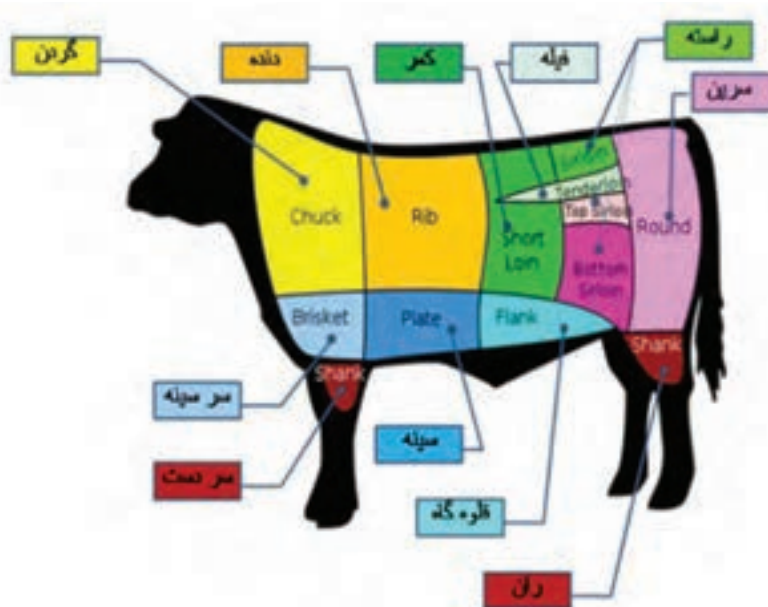
شکل ۱۶- نیم لاشه



شکل ۱۵- لاشه کامل

یودمان اول: فراوری گوشت قرمز

۲ برش‌های فرعی: تصویر زیر نشان‌دهنده یک تقسیم‌بندی استاندارد لاشه است که این تقسیم‌بندی مورد قبول تمام کشورهای جهان است.



شکل ۱۷

برش گوشت، عملی است که در طول زمان با به دست آوردن تجربه به مهارت تبدیل می‌شود.

نکته



چرا گوشت‌های قطعه شده و خرد شده، میزان بار آلودگی بیشتری نسبت به لاشه کامل دارند؟

بحث کنید



گوشت بدون استخوان: گوشتی است که همه استخوان‌ها، غضروف‌ها، غدد لنفاوی، رگ‌ها و پی‌های اصلی دیده شدنی مربوطه و موجود در لاشه را کاملاً با بهره‌گیری از ابزار دستی و یا مکانیکی از آن جدا کرده و بیرون آورده باشند.



عمل بدون استخوان کردن گوشت را بی‌خس کردن می‌نامند. امروزه در کشتارگاه‌های بزرگ و صنعتی، دستگاه‌های مکانیکی برای بی‌خس کردن وجود دارد. برای بی‌خس کردن با دست، لاشه باید برخلاف جهت بافت بریده شود.



شست‌وشو و تمیز کردن لاشه

ابزار و تجهیزات: میز کار، وان کوچک استیل، سبد استیل، تخته، چاقو، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه
مواد: ماده ضدعفونی مخصوص مواد غذایی (safe food) مثل پرسیدین، ماده شست‌وشو مثل مایع ظرف‌شویی
روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- میز کار، چاقو و دست‌ها را کاملاً شسته و ضدعفونی کنید.
- قطعات مختلف گوشت را ابتدا بازرسی کرده، اگر آلودگی مشخص به آن چسبیده باشد، آن را پاک‌سازی نمایید.
- قطعات گوشت پاک‌سازی شده را داخل وان آب قرار دهید.
- پس از خارج کردن قطعات گوشت از وان، آنها را زیر آب سرد آب‌کشی کرده و داخل سبد استیل قرار دهید.
- پس از شست‌وشو جهت خروج آب ناشی از شست‌وشو، گوشت را ۲۰ دقیقه در محیطی با دمای ۱۵ درجه سلسیوس قرار دهید.
- پس از گذشت این مدت وارد مرحله بعد می‌شوید.
- در پایان کار، تمامی ابزار و وسایلی که استفاده شده را ابتدا پاک‌سازی کرده، با آب گرم و مایع شسته و در پایان دوباره ضدعفونی کنید.



بی‌خس کردن لاشه

ابزار و تجهیزات: میز کار، وان کوچک استیل، تخته، چاقو، لباس کار، پیش‌بند، دستکش، عینک، ماسک و کلاه
مواد: ماده ضدعفونی مخصوص مواد غذایی (safe food) مثل پرسیدین، ماده شست‌وشو مثل مایع ظرف‌شویی و گوشت شسته شده
روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- میز کار، چاقو و دست‌ها را کاملاً شسته و ضدعفونی کنید.
- قطعات مختلف گوشت را ابتدا بازرسی کرده، اگر آلودگی مشخص به آن چسبیده باشد، آن را پاک‌سازی نمایید.
- قطعات گوشت که به صورت استاندارد برش خورده است را روی میز کار بگذارید.
- با سر چاقو به نحوی بی‌خس کردن را شروع کنید که حداقل میزان گوشت، روی استخوان بماند و مراقب باشید گوشت‌ها تکه تکه نشوند.
- پس از بی‌خس کردن، استخوان‌ها را در یک وان و گوشت بدون استخوان را هم در وان دیگر قرار دهید.
- در پایان کار، تمامی ابزار و وسایلی که استفاده شده را ابتدا پاک‌سازی کرده، با آب گرم و مایع شسته و در پایان دوباره ضدعفونی نمایید.



همیشه از یک چاقوی تیز استفاده کنید. (معمولاً چاقوی مناسب تیغه‌ای با طول ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر و پهنای ۲/۵ سانتی‌متر دارد).



قطعه‌بندی گوشت

ابزار و تجهیزات: میز کار، تخته، چاقو، پیش‌بند، دستکش، عینک، لباس کار، ماسک و کلاه
مواد: گوشت شسته و بی‌خس شده
روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- قطعاتی از گوشت قسمت‌های مختلف را کنار هم روی میز کار قرار دهید.
- ابتدا به صورت ظاهری، آنها را با هم مقایسه کنید.
- سپس آنها را برش بزنید.
- آنها را از نظر نوع بافت و میزان چربی با هم مقایسه کنید.

۳- مرحله بسته‌بندی

گوشت قرمز در اثر واکنش‌های شیمیایی، آنزیمی و رشد میکروارگانیسم‌ها، زمان ماندگاری کوتاهی دارد و به سرعت فاسد می‌شود که نتیجه آن تغییرات نامطلوب ظاهری و در نهایت فساد و غیر قابل مصرف شدن آن است. ساده‌ترین روش برای جلوگیری از فساد گوشت، بسته‌بندی مناسب آن است. بسته‌بندی عبارت از محافظی است که سلامت کالایی را از مرحله تولید تا مصرف حفظ می‌کند. هدف از بسته‌بندی کردن گوشت این است که طول عمر نگهداری آن افزایش یابد و ماده غذایی به طور کامل از خطر عوامل فساد درونی و بیرونی حفظ شده و همچنین حمل‌ونقل آن بهتر و آسان‌تر انجام گیرد. مزایای بسته‌بندی گوشت عبارت‌اند از: حفظ کیفیت گوشت (حالت ظاهری، طعم، رطوبت)، عرضه بهداشتی محصول، بازار پسندی و جذب مشتری و عرضه گوشت در اندازه‌ها و برش‌های متفاوت.



شکل ۱۹- سالن بسته‌بندی گوشت

اصول بسته‌بندی و نشانه‌گذاری گوشت قرمز

برای حفظ کیفیت و سلامت گوشت، باید آن را به روش صحیح و بهداشتی در واحد مجاز، بسته‌بندی کرد. واحد بسته‌بندی مجاز گوشت کارگاهی است که از مراجع ذی‌صلاح کشور مجوز فعالیت گرفته و مکان سرپوشیده، بهداشتی، محفوظ و مجهزی است که با استفاده از امکانات، تأسیسات و تجهیزات بتوان به روش درست و بهداشتی، عملیات قطعه‌بندی، بسته‌بندی و نشانه‌گذاری گوشت دام را زیر نظر دامپزشک در آن

انجام داد. قبل از انجام بسته‌بندی و نشانه‌گذاری باید گوشت‌ها به صورت با استخوان، بدون استخوان و یا بدون چربی دسته‌بندی شوند.



گوشت چرخ‌کرده



گوشت با استخوان و بدون استخوان

شکل ۲۰

هر بسته باید تنها حاوی یک نوع گوشت مثلاً با استخوان، بی استخوان و یا بدون چربی باشد. تکه‌های یکسان گوشت در ظرف‌های پلاستیکی یکبار مصرف و یکنواخت (از نظر شکل، رنگ و اندازه) و از جنس مناسب، پاکیزه، خشک و دارای استحکام بالا باید به گونه‌ای قرار گیرند که سطح فوقانی گوشت از لبه دیواره‌های



شکل ۲۱- خط بسته‌بندی گوشت چرخ‌کرده

هر ظرف بالاتر نرود. باید هر ظرف را به‌طور کامل به وسیله ورقه نازک و شفاف پلاستیکی پوشانند. وزن خالص گوشت در هر بسته نباید از ۲/۵ کیلوگرم بیشتر باشد (بسته‌ها معمولاً ۱ یا ۲ کیلوگرمی هستند).

در ادامه بسته‌ها باید نشانه‌گذاری شوند. نشانه‌گذاری عبارت از چاپ کردن و یا برچسب‌گذاری نشانه‌های آگاهی‌دهنده بر روی بسته‌بندی است. برای چاپ این نشانه‌ها از دستگاه، جت پرینتر استفاده می‌شود (شکل ۲۲). طبق دستورالعمل اجرایی کنترل و نظارت بهداشتی فرآورده‌های خام دامی مربوط به سازمان دامپزشکی موارد زیر باید

بر روی برچسب بسته‌بندی گوشت ذکر شود:

- نام واحد بسته‌بندی؛
- نام تجاری واحد بسته‌بندی؛
- نشانی و تلفن تماس واحد بسته‌بندی؛



شکل ۲۲- دستگاه جت پرنتر

- کد پروانه بهداشتی بهره‌برداری از اداره کل دامپزشکی استان؛
- شکل عرضه (سردست، گردن، ران و ...)
- نام محصول؛
- شرایط نگهداری؛
- تاریخ تولید؛
- تاریخ انقضا؛
- قیمت محصول؛
- وزن محصول.

انواع بسته‌بندی گوشت قرمز

تکنیک‌های فنی و پیچیده در صنایع بسته‌بندی از صد سال پیش شکل گرفت و به موازات صنعتی شدن تولیدات مختلف، پیشرفت‌های چشمگیری در تکنولوژی بسته‌بندی گوشت به وجود آمد. دام ذبح شده از کشتارگاه برای عملیات فراوری و بسته‌بندی توسط ماشین‌های مخصوص حمل گوشت به محل بسته‌بندی گوشت منتقل می‌شود. لاشه بعد از تخلیه به صورت موقت در انبار پیش سردکن قرار گرفته سپس توسط واگن‌های چرخ‌دار برای فراوری به سالن عملیات گوشت حمل شده و روی میز کار قرار گرفته و قسمت‌های مختلف لاشه شامل سردست، ران، قلوبه‌گاه و گردن جدا می‌شوند و پس از تفکیک، هر یک از اجزای فوق به صورت جداگانه در قطعات ۱ تا ۲ کیلوگرمی بسته‌بندی می‌شوند.

بسته‌بندی گوشت تازه، باید به نحوی باشد که از خروج اکسیژن جلوگیری کند، تا رنگدانه قرمز روشن اکسی میوگلوبین ایجاد شود. از این رو بسته‌های گوشت تازه فقط با لایه‌ای از سلوفان پوشانده می‌شوند. برای نگهداری طولانی مدت گوشت می‌توان از روش‌های زیر استفاده کرد.

۱- بسته‌بندی تحت خلأ: در این روش، مقدار هوای محتوی بسته را کاهش می‌دهند و دی‌اکسیدکربن در اثر تنفس گوشت در بسته آزاد می‌شود که نقش مهمی در جلوگیری از رشد باکتری‌ها بر عهده دارد.

۲- بسته‌بندی با اتمسفر تغییر یافته (Modified Atmosphere packagin): در این روش، هوای داخل بسته را خارج می‌کنند و گاز مورد نظر را به بسته تزریق می‌کنند. گازهای مورد استفاده عبارت‌اند از: ازت خالص، دی‌اکسیدکربن و یا مخلوطی از دی‌اکسیدکربن و ازت.

■ گاز نیتروژن یک گاز بی‌اثر است و در آب و چربی انحلال کمی دارد. از این گاز به منظور ممانعت از اکسیداسیون مواد غذایی و عدم رشد باکتری‌های هوازی استفاده می‌شود.

■ گاز دی‌اکسیدکربن دارای خواص ضد باکتریایی و ضد قارچی است و از رشد باکتری‌های هوازی جلوگیری می‌کند.

موادی که در بسته‌بندی گوشت مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارت‌اند از:

- ۱ مواد گیاهی با منشأ سلولزی مانند کاغذ و مقوا؛
- ۲ سلوفان که از ترکیب سلولز با گلیسرین، مواد ضد آب و مواد دیگر ساخته شده است؛
- ۳ ترکیبات سنتتیک مانند پلی اتیلن، نایلون، لامینت، پوشش‌های آلومینیومی و



مواد گیاهی



ترکیبات سنتتیک



سلوفان

شکل ۲۳- انواع بسته‌بندی

یک بسته‌بندی خوب و کارآمد باید دارای ویژگی‌های زیر باشد:

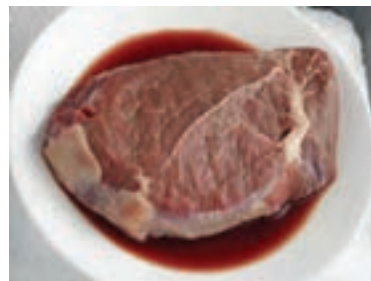
- ۱ بسته سوراخ یا پاره نباشد.
- ۲ بسته‌بندی طوری باشد که آب محتوی بسته را حفظ کند و از تبخیر آن جلوگیری کند. (تبخیر آب گوشت باعث خشکی و کاهش وزنی آن می‌شود).
- ۳ مواد به کار رفته در بسته‌بندی باید غیر سمی و محکم بوده و فاقد میل ترکیبی با گوشت باشند و هیچ‌گونه بویی نداشته باشند.
- ۴ روکش‌های بسته‌بندی باید عایق خوب و کاملی باشند و کشش‌پذیری خوبی داشته باشند.
- ۵ بسته‌بندی گوشت نباید دارای خونابه باشد. (برای جذب خونابه از ساشه جاذب رطوبت استفاده می‌شود)

دمای محیط نگهداری گوشت تازه بسته‌بندی شده حدود ۴ درجه سلسیوس است. در چنین شرایطی واکنش تغییر رنگ گوشت خیلی کم می‌شود. همچنین نور محیط نگهداری گوشت تازه بسته‌بندی شده باید مناسب باشد.

نکته



شکل ۲۵- ساشه جاذب رطوبت



شکل ۲۴- خونابه گوشت



بسته‌بندی و نشانه‌گذاری گوشت قرمز

ابزار و تجهیزات: اره، نقاله چنگکی، ترازو، چاقو، میزکار قابل شست‌وشو و ضدعفونی، سینی استیل، لباس کار، پیش بند، چکمه، عینک، دستکش، ماسک، کلاه، سردخانه بالای صفر، سردخانه زیر صفر، دستگاه بسته‌بندی، تاریخ زن، لیبل پشت چسب‌دار مقاوم به رطوبت

مواد: قطعات گوشت، مواد شست‌وشو دهنده مثل مایع ظرف‌شویی، مواد ضدعفونی (safe food) مثل پرسیدین، ظروف یکبار مصرف در اندازه‌های مختلف، سلوفان، ساشه‌های جاذب رطوبت

روش کار:

- هنجاریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- میزکار، چاقو و دست‌ها و تمامی ابزارها و وسایل که ارتباط مستقیم با گوشت دارند را، کاملاً شسته و ضدعفونی کنید.
- گوشت‌های قطعه‌بندی شده را به صورت ظاهری بازبینی کنید.
- با توجه به حجم ظروف بسته‌بندی، گوشت‌ها را توزین کنید.
- در ته هر ظرف یکبار مصرف، یک ساشه جاذب رطوبت قرار داده و سپس قطعات گوشت را روی آن قرار دهید.
- هر ظرف را با سلوفان بپوشانید.
- بسته‌ها را برچسب‌گذاری کنید.
- بسته‌ها را در سردخانه بالای صفر و یا سردخانه زیر صفر قرار دهید.



دمای محیط کار باید حدود ۱۵ درجه سلسیوس باشد.

انجماد گوشت

گوشت‌های بسته‌بندی شده به دو صورت گوشت تازه و گوشت منجمد به بازار ارائه می‌شوند. در گوشت تازه دمای عمق حجیم‌ترین بخش ماهیچه‌ای باید بالاتر از صفر درجه و حداکثر ۷ درجه سلسیوس باشد ولی در گوشت منجمد باید ۱۸- درجه سلسیوس و یا کمتر باشد.

انجماد یکی از بهترین روش‌های نگهداری گوشت محسوب می‌شود زیرا نه تنها کیفیت فیزیکی گوشت تازه را حفظ می‌کند، بلکه با محدود ساختن یا غیر مساعد نمودن شرایط محیط برای رشد میکروارگانیسم‌ها، عمر ماندگاری گوشت را به طور قابل ملاحظه‌ای طولانی‌تر می‌سازد. در اثر انجماد گروهی از میکرب‌ها از بین می‌روند و رشد گروهی دیگر متوقف می‌شود. ولی برخی از آنها مثل کپک‌ها تا ۱۰۵- درجه سلسیوس نیز به رشد خود ادامه می‌دهند. سموم میکربی و اسپورهای بیماری‌زا، در شرایط انجماد نیز ممکن است به فعالیت و حیات خود ادامه دهند.

گوشت در دمای ۲/۲- درجه سلسیوس منجمد می‌شود. اما به‌کارگیری دماهای پایین‌تر، محصول پایدارتری تولید خواهد نمود. زیرا دماهای پایین، مانع از انجام واکنش‌های شیمیایی و میکربی نیز می‌شوند. در دماهای



مدت زمان لازم برای آنکه درجه حرارت گوشت از صفر به ۵- درجه سلسیوس تنزل یابد، معیار سنجش سرعت انجماد محسوب می‌شود.

پایین‌تر از ۱/۵- درجه سلسیوس (نقطه انجماد گوشت)، انجماد آب در گوشت به سرعت آغاز شده و سپس گسترش می‌یابد و در دمای ۲۰- درجه سلسیوس، ۹۸/۲ درصد آب گوشت منجمد می‌شود. هر اندازه سرعت انجماد بیشتر باشد، آب موجود در گوشت به شکل ذرات ریزتر و با جابه‌جایی کمتر، منجمد می‌شود و پس از رفع انجماد نیز مقدار آب گوشت، بیشتر و ترشح خونابه کمتر خواهد بود.

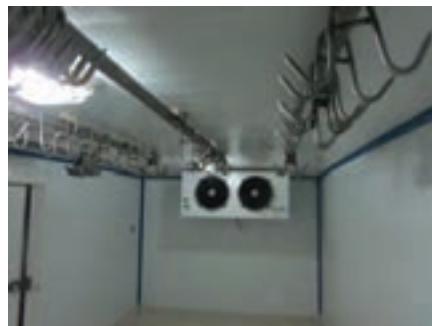
اگر سرعت انجماد کم باشد، آب عضله به صورت قطعات بزرگ یخ در فضاهای بین سلولی منجمد می‌شود. زیرا انجماد ابتدا از آب خارج سلولی آغاز می‌شود و بلورهای یخ ایجاد شده در فضاهای بین سلولی با بالا بردن فشار اسمزی این محیط، مایع داخل سلولی را به طرف خارج سلول جاری می‌سازند. بدین ترتیب بر حجم توده یخ خارج سلولی به تدریج افزوده می‌شود و هنگام برطرف شدن انجماد، بلورهای بزرگ یخ باعث از هم پاشیدن تار و پود عضلات شده و میزان خروج خونابه بیشتر می‌شود.

مهم‌ترین عواملی که بر کیفیت فیزیکی و شیمیایی گوشت منجمد مؤثر هستند شامل: روش به کارگیری سرما، حجم قطعات گوشت و کیفیت گوشت تازه است. انجماد سریع با هوای سرد مؤثرترین و بهترین روش انجماد گوشت است. در این روش قطعات کوچک گوشت به وسیله تسمه نقاله به داخل یک تونل منتقل شده و هوای سرد ۴۰- درجه سلسیوس به آن دمیده می‌شود. در این روش سرعت انجماد بالاست، در نتیجه در هنگام رفع انجماد ترشح خونابه و میزان کاهش وزن کم است.

نحوه سرد کردن و انجماد روی بافت هم تأثیر مهمی دارد. تردی که از مهم‌ترین خصوصیات کیفی گوشت است و سهولت جویدن و بلعیدن گوشت توسط آن تعیین می‌شود و تحت تأثیر سرد کردن و انجماد است. در شرایط مناسب، تردی گوشت طی سرد کردن و انجماد حفظ می‌شود اما انجماد و سرد کردن نامناسب سبب سفتی شدید و ضعیف شدن کیفیت خوراکی گوشت می‌شود. همچنین هرچه سرعت سرد شدن و انجماد بیشتر باشد، رنگ گوشت روشن‌تر و مشتری‌پسندتر خواهد شد.

۴- مرحله سردخانه‌گذاری

در حال حاضر نگهداری مواد غذایی بیش از گذشته برای بشر اهمیت دارد. زیرا با توجه به رشد جمعیت، نیاز به غذا افزایش یافته و از آنجا که قسمت عمده مواد غذایی، در نواحی دور از محل مصرف، تولید می‌شوند و برای استفاده در فصل‌هایی که محصولات غذایی کمیاب هستند، همچنین برای جلوگیری از فساد مواد غذایی باید آنها را تا زمان مصرف، در شرایط ویژه‌ای نگهداری کرد. نگهداری محصولات غذایی ممکن است روزها، ماه‌ها و یا در بعضی موارد سال‌ها طول بکشد. در مورد گوشت یکی از راه‌های نگهداری آن، سردخانه‌گذاری است.



شکل ۲۶- نمای داخلی و بیرونی سردخانه

اصول سردخانه گذاری گوشت قرمز

به طور کلی گوشت‌های بسته‌بندی شده به دو صورت وارد بازار می‌شوند:
- **گوشت‌های تازه:** این گوشت‌ها که به صورت سرد عرضه می‌شوند و باید دمای آنها به حدود ۴ درجه سلسیوس باشد و زمان ماندگاری آنها معمولاً ۷۲ ساعت است.
- **گوشت‌های منجمد:** این گوشت‌ها بعد از بسته‌بندی ابتدا وارد تونل انجماد با دمای ۳۵- تا ۴۰- درجه سلسیوس می‌شوند تا در کوتاه‌ترین زمان، دمای عمق آنها به ۱۸- درجه سلسیوس برسد، سپس گوشت‌های منجمد شده به سردخانه‌هایی با دمای ۱۸- درجه سلسیوس منتقل و در آنجا نگهداری می‌شوند.



شکل ۲۸- گوشت منجمد بسته‌بندی شده



شکل ۲۷- گوشت تازه بسته‌بندی شده

کیفیت محصول نگهداری شده در سردخانه بستگی به چند عامل زیر دارد:

- درجه حرارت؛
- رطوبت نسبی؛
- جریان هوا در سردخانه؛
- کنترل ایجاد کریستال‌های یخ؛
- اصلاح گازهای اتمسفر محیط سردخانه.

انواع سردخانه

پدیده سرما یکی از مهم‌ترین عوامل فیزیکی در نگهداری گوشت است. امروزه با ایجاد شرایط سرمایش در سردخانه‌های گوشت، گام‌های مهمی از نظر اقتصادی و بهداشتی برداشته شده است و با تأسیس سیستم‌های سردخانه‌ای عظیم و با ظرفیت‌های بالا، مسئله ذخیره‌سازی گوشت‌های مختلف و فراورده‌های آن حل شده است. نگهداری مواد فاسدشدنی به ویژه مواد غذایی یکی از رایج‌ترین کاربردهای سردخانه‌ها هستند. سردخانه‌ها با توجه به شرایط مختلف به چند روش طبقه‌بندی می‌شوند.

طبقه‌بندی سردخانه‌ها براساس کاربرد

- ۱ سردخانه‌های خانگی؛ مثل فریزرهای خانگی؛
- ۲ سردخانه‌های تجاری؛ مثل فریزرهای مغازه‌ها و رستوران‌ها؛
- ۳ سردخانه‌های صنعتی از نظر اندازه بزرگ‌تر هستند و یک نفر تکنسین با تجربه از آنها نگهداری می‌کند، مانند: واحدهای یخ‌سازی، بسته‌بندی مواد پروتئینی بزرگ (گوشت، ماهی، مرغ، غذای منجمد و...)، نوشابه‌سازی و بستنی‌سازی؛
- ۴ سردخانه‌های مخصوص حمل‌ونقل.

طبقه‌بندی سردخانه‌ها براساس دما

- ۱ سردخانه‌های بالای صفر (انبار سرد): عموماً در انبار سرد از درجات بالاتر از درجه یخ‌زدن استفاده می‌شود. دمای انبار سرد باید از ۲/۲- بالاتر باشد و رطوبت نسبی آنها باید ۹۰ درصد باشد.
- ۲ سردخانه پایین صفر: که دمای آن حدود ۱۸- درجه سلسیوس است و برای نگهداری محصولات منجمد به کار می‌رود.

پرسش



- ۱ چرا در سردخانه بالای صفر، حداقل دمای ۲/۲- را در نظر می‌گیرند؟
- ۲ تغییر رطوبت نسبی انبار سرد چه تأثیراتی بر کیفیت گوشت می‌گذارد؟

اصول کنترل کیفیت گوشت بسته‌بندی شده

کنترل کیفیت محصول نهایی نه تنها ضامن سلامت مصرف‌کننده است بلکه از نظر تولیدکننده نیز لازم و ضروری است. در دنیای رقابت، تنها محصول خوب و با کیفیت می‌تواند جایی برای خود باز کند. از این رو کارخانجات ملزم به ایجاد آزمایشگاه‌های مجهز و انجام آزمون‌های مختلف بر روی مواد اولیه، مواد در حین تولید و محصول نهایی هستند و باید محصول را کاملاً تحت کنترل و بررسی قرار دهند. برای کنترل کیفیت گوشت بسته‌بندی شده، با توجه به شرایط نگهداری و فلور میکروبی آنها را دسته‌بندی می‌کنند که عبارت‌اند از:

الف) فلور میکروبی گوشت‌های بسته‌بندی شده و نگهداری شده در سرما: آلودگی‌های اولیه و ثانویه میکروبی گوشت تازه ناشی از رشد تعدادی از انواع میکروارگانیسم‌ها است. افزایش این میکروارگانیسم‌ها بستگی به عوامل محیطی دارد که مهم‌ترین آنها درجه حرارت است. در برودت سردخانه بالای صفر پس از چند روز نگهداری، میکروارگانیسم‌های سرمدوست به شدت تکثیر یافته و فلور میکروبی غالب گوشت سرد را تشکیل می‌دهند. تغییرات ارگانولپتیکی معمولاً زمانی انجام می‌پذیرند که تعداد کلی میکروب‌ها در هر گرم از سطح گوشت به 10^7 و بالاتر برسد. از علائم فساد گوشت سرد، ایجاد بوی نامطبوع و حالت لزج در سطح گوشت است.

ب) فلور میکروبی گوشت‌های بسته‌بندی شده و نگهداری شده به صورت منجمد: بار میکروبی گوشت‌های منجمد در اثر انجماد کاهش می‌یابد. ولی انجماد روی اسپور میکروب‌ها تأثیر ندارد. حساسیت باکتری‌های گرم منفی در مقابل انجماد (به دلیل اختلاف لایه سطحی) بیشتر از باکتری‌های گرم مثبت است و کاهش بار میکروبی ابتدا در میکروارگانیسم‌های گرم منفی ایجاد می‌شود.

نکته



- ۱ فعالیت میکروبی در برودت‌های پایین‌تر از ۱۸- درجه سلسیوس، کاملاً متوقف شده و فساد میکروبی در گوشت‌های نگهداری شده در این دما ایجاد نمی‌شود.
- ۲ گوشت‌های منجمد، بیشتر با خطر آلودگی قارچی مواجه هستند. زیرا برخی از انواع کپک‌ها در دمای ۱۲- تا ۱۵- درجه سلسیوس نیز قادر به رشد و تکثیر هستند. بنابراین باید دقت کرد که حتماً دمای عمق محصول ۱۸- درجه سلسیوس باشد تا آلودگی قارچی ایجاد نشود.

برای کنترل کیفیت گوشت‌های بسته‌بندی شده باید موارد زیر را انجام داد:

- ۱ کنترل دمای عمق گوشت بسته‌بندی شده؛
- ۲ ارزیابی شرایط ظاهری بسته‌ها؛
- ۳ کنترل کیفیت محصول نهایی با توجه به نتایج آزمون‌های شمارش کلی باکتری‌ها، کپک‌ها، مخمرها و سرما دوست‌ها.



شکل ۲۹- دماسنج اندازه‌گیری دمای عمق گوشت

آزمون کنترل کیفیت گوشت بسته‌بندی شده شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها به روش کشت سطحی

ابزار و تجهیزات: ظرف شیشه‌ای در دار، ترازو با دقت ۰/۰۰۱ گرم، اتوکلاو، شعله، انکوباتور، چاقو، ارلن‌مایر ۵۰۰ و ۱۰۰۰ سی‌سی، لوله آزمایش، پیپت، بن ماری، هود میکروبی، روپوش، دستکش، ماسک و کلاه
مواد: نمونه گوشت، پودر یا قرص رینگر، محیط کشت پلیت کانت آگار (PCA)

روش کار:

الف) نمونه برداری:

- از چند قسمت گوشت به صورت تصادفی تکه‌هایی را به اندازه یک کیلوگرم جدا کنید.
- سپس از این یک کیلو گوشت ۱۰ گرم را به صورت تصادفی جدا کرده و بقیه آزمون را با این ۱۰ گرم ادامه دهید.

ب) رقت‌سازی:

- در یک ارلن‌مایر ۹۰ سی‌سی رینگر و در پنج لوله آزمایش هم در هر کدام ۹ سی‌سی رینگر ریخته و در اتوکلاو آنها را استریل کنید.
- مقدار ۱۰ گرم از نمونه گوشتی را در کنار شعله و زیر هود میکروبی با ابزار استریل در یک ارلن‌حاوی ۹۰ سی‌سی رینگر استریل بریزید و در آن را ببندید. (رقت 10^{-1})
- تا رقت 10^{-6} ، رقت‌ها را آماده نمایید.
- روی هر لوله رقت تهیه شده را با ماژیک یا برچسب بنویسید.

ج) تهیه محیط کشت:

- محیط کشت مورد نیاز در آزمون شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها، PCA (پلیت کانت آگار) است.
- دستورالعمل روی بسته محیط کشت را بخوانید.
- طبق میزان توصیه شده در دستورالعمل، محیط کشت را با ترازو با دقت ۰/۰۰۱ گرم وزن کنید، داخل ارلن بریزید و با آب مقطر ترکیب نموده و در آن را کاملاً ببندید.



- برای همگن شدن، آن را برای مدتی در بن ماری جوش قرار دهید. در این فاصله چند بار آن را هم بزینید تا کاملاً یکنواخت شود.

- سپس آن را داخل اتوکلاو استریل کنید.

- بعد از استریل کردن، داخل بن ماری با دمای ۴۵ تا ۵۰ درجه سلسیوس قرار دهید.

(د) آزمون شمارش کلی:

- یک پلیت فقط حاوی محیط کشت بدون نمونه را به عنوان شاهد در نظر بگیرید.

- برای هر رقت دو پلیت استریل مشخص کنید.

- از هر رقت مقدار یک سی سی برداشته و به داخل پلیت‌های مربوط به آن رقت بریزید.

- پس از این کار ۱۵ سی سی از محیط PCA را در هر پلیت بریزید.

- پلیت‌ها را ۵ مرتبه به شکل عدد 8 انگلیسی حرکت دهید تا محلول یکنواخت شود.

- سپس آنها را بی حرکت، زیر هود با در نیمه باز بگذارید تا بسته شوند.

- پلیت‌ها را بعد از بسته شدن محیط کشت یا قبل از آن باید علامت گذاری کنید که شامل رقت، گروه، ساعت و روز کلاس می‌شود.

- پلیت‌ها را در انکوباتور ۳۰ درجه سلسیوس به مدت ۷۲ ساعت و به صورت وارونه قرار دهید.

- بعد از رشد کلونی‌ها، آنها را با فرمول زیر شمارش کنید. (برای دقت در کار بهتر است که تمام پلیت‌ها را شمارش کنید).

عکس رقت × تعداد کلنی = تعداد کلنی‌ها در هر میلی لیتر

هنگام مصرف اکثر محیط کشت‌ها باید دمای آنها ۴۵ تا ۵۰ درجه سلسیوس باشد چون دمای بالا موجب از بین رفتن باکتری‌ها می‌شود و شمارش باکتری‌ها را دچار خطا می‌کند.

نکته



۱ حد مجاز تعداد کل باکتری‌ها (توتال کانت) ۱۰^۶ است.

۲ علت وارونه قرار دادن پلیت‌ها در انکوباتور این است که پس از خروج، قطرات آب روی صفحه جمع نشده و قابل رؤیت باشند.

نکته



ارزشیابی واحد یادگیری بسته‌بندی گوشت قرمز

شرح کار		
۱- تهیه مواد اولیه	۲- کنترل کیفیت مواد اولیه	۳- شست‌وشو
۶- بی‌خس کردن	۷- بسته‌بندی	۸- سردخانه‌گذاری
۵- قطعه‌بندی	۴- سردکردن	۹- کنترل کیفیت محصول نهایی
استاندارد عملکرد		
بسته‌بندی گوشت قرمز مطابق استانداردهای ۶۹۲ و ۹۷۱۷ سازمان ملی استاندارد ایران		
شاخص‌ها		
<ul style="list-style-type: none"> - انتخاب مواد اولیه مناسب و مجاز - آزمون‌های کنترل کیفیت مواد اولیه - شست‌وشو با آب خنک - سردکردن به مدت ۲۴ ساعت برای طی دوره جمود نعشی - تقسیم‌بندی لاشه به قطعات مختلف - بسته‌بندی در اوزان مختلف - سردخانه‌گذاری در دمای ۱ تا ۴ درجه سلسیوس - آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی مطابق استاندارد 		
شرایط انجام کار		
مکان: کارگاه زمان: ۵ ساعت تجهیزات: اره برقی، پالت، ترولی، کارواش، نقاله چنگکی، رطوبت‌ساز، سردخانه بالای صفر و زیر صفر، دستگاه بسته‌بندی ابزار: ترازو، ترمومتر، انواع چاقو، سینی استیل، میزکار، وان شست‌وشو، چاقو تیزکن، لباس کار، چکمه، دستکش، دستکش زرهی، ماسک، کلاه، عینک، گوشی، ابزارآلات آزمایشگاهی مواد: لاشه دام، آب، مواد ضدعفونی‌کننده، مواد بسته‌بندی		
معیار شایستگی		
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳ نمره هنرجو
۱	تهیه مواد اولیه	۱
۲	آماده‌سازی	۲
۳	بسته‌بندی	۱
۴	سردخانه‌گذاری	۱
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: درست‌کاری و کسب حلال (N۷۳) سطح ۱ استفاده از لباس کار، کفش، دستکش، ماسک، کلاه دفع بهداشتی ضایعات و پساب توجه به سلامت مصرف‌کنندگان	۲
میانگین نمرات		
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.		