

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# تولید و بسته‌بندی فراورده‌های دام و طیور (گوشتی)

رشته صنایع غذایی

گروه کشاورزی و غذا

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب: تولید و بسته‌بندی فراورده‌های دام و طیور (گوشتی)- ۲۱۲۳۷۴

پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: معصومه حقیقت‌پژوه مطلق، مسعود هماپور، زهرا میرخاور، رضا فریدنیا، شراره شهبازی، نگین ایوبی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

محمد رضا شفیع‌پور، طاهره بریموندی، مهناز محمودی (اعضای گروه تألیف)

مدیریت آماده‌سازی هنری: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی: جواد صفری (مدیر هنری)- افسانه ابراهیمی (صفحه‌آرا)

نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۹۲۶۶-۸۸۳۰، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران- کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج- خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ اول ۱۳۹۷

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین  
برآرد و به کار بپردازد. از متن دانشگاه‌ها تا بازارها و کارخانه‌ها و مزارع و  
باغستان‌ها تا آنجا که خودکفا شود و روی پای خود بایستد.  
امام خمینی (قدّس سرّه الشّریف)

۱.....	پودمان اول: فراوری گوشت قرمز
۲.....	■ بسته‌بندی گوشت قرمز
۲۹.....	پودمان دوم: فراوری گوشت طیور
۳۰.....	■ بسته‌بندی گوشت طیور
۵۳.....	پودمان سوم: فراوری آبزیان
۵۴.....	■ بسته‌بندی ماهی
۷۷.....	■ بسته‌بندی میگو
۹۹.....	پودمان چهارم: تولید فراورده‌های گوشتی منجمد نیمه آماده
۱۰۰.....	■ تولید ناگت مرغ
۱۱۸.....	■ تولید برگر و کباب لقمه
۱۳۹.....	پودمان پنجم: تولید فراورده‌های گوشتی عمل‌آوری شده
۱۴۰.....	■ تولید سوسیس و کالباس
۱۶۱.....	■ منابع

## سخنی با هنرجویان عزیز

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی - حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

۱- شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی تولید و بسته بندی انواع گوشت

۲- شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه

۳- شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم افزارها

۴- شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.

این کتاب ششمین کتاب کارگاهی است که ویژه رشته صنایع غذایی تألیف شده است شما در طول دوره سه ساله شش کتاب کارگاهی و با شایستگی‌های متفاوت را آموزش خواهید دید. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی تولید و بسته بندی فرآورده‌های دام و طیور (گوشتی) شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای یک یا دو واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم شما برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ است.

همچنین علاوه بر کتاب درسی امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می‌باشد که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وبگاه رشته خود با نشانی [www.tvoccd.oerp.ir](http://www.tvoccd.oerp.ir) می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه‌های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه‌درسی رشته صنایع غذایی طراحی و بر اساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی است که برای سال دوازدهم تدوین و تألیف گردیده است این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک یا دو واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب است که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی می‌بایست برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ است و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌شود که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هر یک از پودمان‌ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزای بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو، نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

شما می‌توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته یادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه‌بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید. کتاب شامل پودمان‌های زیر است:

**پودمان اول:** با عنوان «فراوری گوشت قرمز» است که در آن ضمن معرفی دام و شرایط کشتار آن، ویژگی‌ها و فرایند بسته بندی گوشت قرمز در یک واحد یادگیری بیان شده است.

**پودمان دوم:** با عنوان «فراوری گوشت طیور» است که در آن مراحل کشتار، ویژگی‌ها و فرایند بسته بندی گوشت طیور در یک واحد یادگیری بیان شده است.

**پودمان سوم:** با عنوان «فراوری آبزیان» است که در آن فرایند بسته بندی ماهی و میگو در دو واحد یادگیری بیان شده است.

**پودمان چهارم:** با عنوان «تولید فراورده‌های گوشتی منجمد نیمه آماده» است که در آن مراحل و روش تولید ناگت مرغ و انواع برگر و کباب لقمه در دو واحد یادگیری بیان شده است.

**پودمان پنجم:** با عنوان «تولید فراورده‌های گوشتی عمل‌آوری شده» است که در آن فرایند تولید سوسیس و کالباس در یک واحد یادگیری بیان شده است.

امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق گردد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

# 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

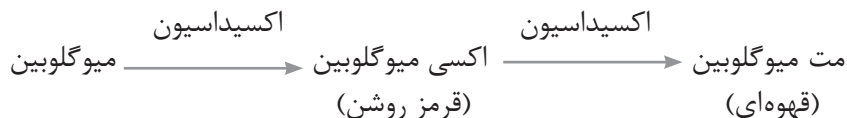


در مورد علل کاهش ظرفیت نگهداری آب گوشت بحث کنید.

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

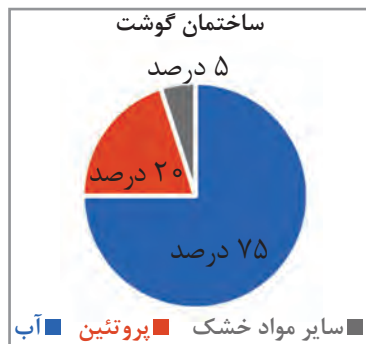


چربی سطحی



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 سرمایی (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.



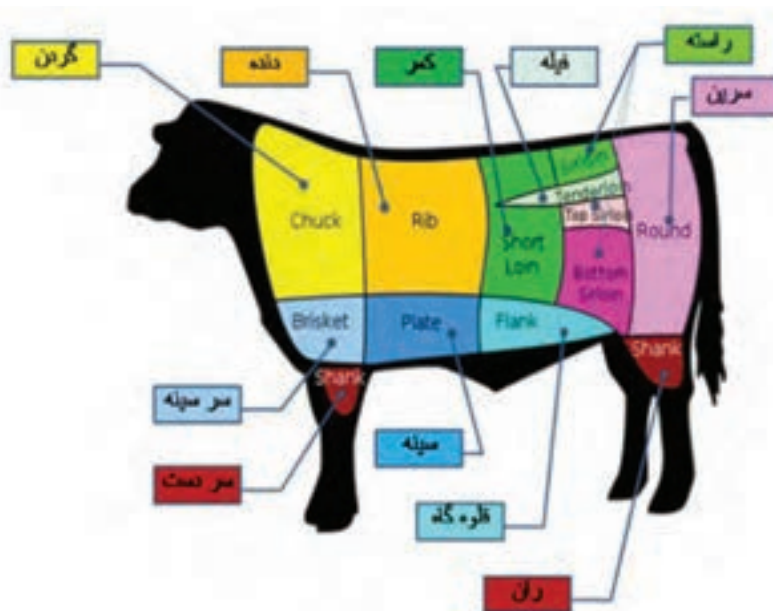
شکل ۱۶- نیم لاشه



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



پایین تر از ۱/۵- درجه سلسیوس (نقطه انجماد گوشت)، انجماد آب در گوشت به سرعت آغاز شده و سپس گسترش می‌یابد و در دمای ۰-۲ 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.

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

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 برحجم 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 به‌کارگیری 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 مشتری پسندتر 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<sup>۶</sup> است.

۲ علت وارونه قراردادن 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

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



## پودمان ۲

# فراوری گوشت طیور



با توجه به اهمیت پروتئین حیوانی در سلامت جسمی و روحی افراد جامعه، تأمین آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. چون تأمین پروتئین از طریق گوشت قرمز به دلیل کمی مراتع و برخی شرایط جغرافیایی و آب و هوایی مشکل بوده ولی پرورش طیور ساده‌تر و امکان‌پذیرتر است، از این رو در دهه‌های اخیر گوشت مرغ و سایر طیور به مرور جایگزین گوشت قرمز در بیشتر کشورها شده است. و برخی دلایل دیگر آن عبارت‌اند از: بالا بودن درصد پروتئین، پایین بودن کلسترول، کمتر بودن افت پس از کشتار، قابلیت هضم بالا، سرعت رشد طیور، صرفه‌جویی در فضا و زمین برای پرورش طیور، بازگشت سریع سرمایه، قابلیت تولید در شرایط مختلف جغرافیایی، نیاز به سرمایه‌گذاری کمتر، ارزان‌تر بودن قیمت گوشت مرغ نسبت به سایر گوشت‌ها. با توجه به موارد فوق، انتظار می‌رود صنعت پرورش طیور و مصرف گوشت آنها در آینده رشد بیشتری نیز داشته باشد.

## واحد یادگیری ۲

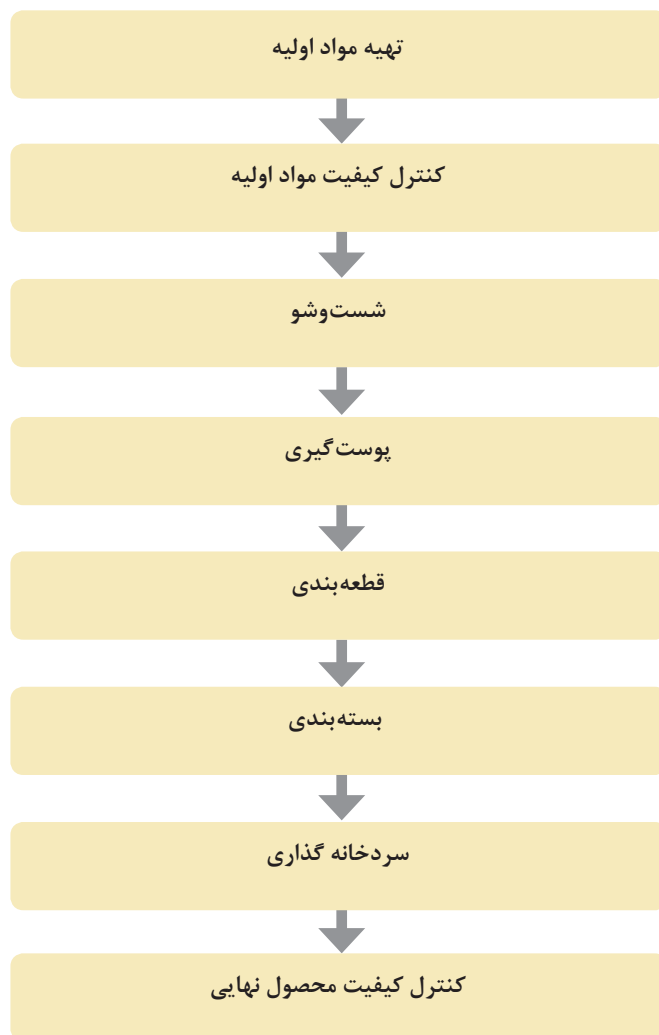
### بسته‌بندی گوشت طیور

گوشت طیور از جمله گوشت مرغ از نظر تغذیه انسان جایگاه مهمی دارد ولی به علت فسادپذیری بالا، شرایط ویژه‌ای برای نگهداری آن نیاز است. بسته‌بندی باید به گونه‌ای باشد که شرایط لازم را برای جابه‌جایی، حمل‌ونقل و نگهداری فراهم کند. در حال حاضر سیستم‌های بسته‌بندی با ویژگی‌ها و کاربردهای متفاوت برای بسته‌بندی طیور وجود دارند. این سیستم‌ها به منظور ذخیره طیور در انبارهای سرد کوتاه مدت و خرده‌فروشی‌ها و همچنین ذخیره طولانی مدت در سرما مورد استفاده قرار می‌گیرند. بسته‌بندی طیور باید در کارخانجات بسته‌بندی و تحت شرایط کاملاً بهداشتی انجام گرفته و سپس ضمن حفظ زنجیره سرد، با وسایل حمل‌مورد تأیید به بازار مصرف عرضه شود.

در این واحد یادگیری، فرایند بسته‌بندی گوشت طیور در چهار مرحله کاری بیان شده است.

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر به بسته‌بندی گوشت طیور مطابق استانداردهای ۶۹۲ و ۹۷۱۴ سازمان ملی استاندارد ایران خواهند بود.



مراحل بسته بندی گوشت طیور

## ۱- مرحله تهیه مواد اولیه



شکل ۱- مزرعه پرورش طیور

گوشت طیور به عنوان یک منبع پروتئینی حیوانی اهمیت زیادی دارد و به دلیل مصرف بالای آن در کشورهای مختلف، سرمایه‌گذاری‌های زیادی روی صنعت پرورش طیور انجام شده است و لذا ضروری است ابتدا توضیحاتی مختصر در مورد پرورش و کشتار صنعتی و بهداشتی آنها داده شود. (شکل ۱)

انواع طیور گوشتی مورد استفاده در ایران عبارت‌اند از: مرغ، بوقلمون، اردک، کبک و بلدرچین، ولی پرمصرف‌ترین آنها مرغ است.

مرغ‌های پرورش یافته در مرغداری‌های مختلف پس از رسیدن به وزن مناسب کشتار، توسط دامپزشک مرغداری مورد معاینه و بررسی قرار گرفته تا از لحاظ عدم وجود بیماری اطمینان حاصل شود و سالم بودن آنها مورد تأیید قرار گیرد. دامپزشک مرغداری پس از معاینه طیور، گواهی سلامت مربوط به مرغ‌های سالم را صادر می‌کند و سپس آنها توسط کارگران در سبدهای ویژه حمل مرغ قرار می‌گیرند و به خودروی حمل مرغ زنده انتقال داده می‌شوند. (شکل ۲)



شکل ۲- سبد حمل مرغ

مرغ‌ها پس از انتقال به کشتارگاه ابتدا به سالن انتظار منتقل گشته تا از استرس به‌وجود آمده در آنها کاسته شود و به مرور در نوبت کشتار قرار گیرند. همچنین در سالن انتظار با دمیدن هوا به وسیله دمنده‌های قوی، دمای بدن مرغ‌ها کاهش یافته و مانع از تلفات ناشی از هوای گرم می‌شود.

سپس اولین مرحله بازرسی فنی بهداشتی طیور توسط دامپزشک مستقر در کشتارگاه صورت می‌گیرد و طی بررسی و معاینه، مرغ‌های بیمار از چرخه کشتار حذف و برای مرغ‌های سالم اجازه کشتار صادر می‌شود. سپس سبدهایی که مرغ‌های زنده در آن قرار گرفته‌اند، به تدریج به سمت شروع زنجیره کشتار هدایت می‌شوند. در این حال کارگران، مرغ‌های زنده را یک به یک از سبدها خارج کرده و از ناحیه پا به چنگک‌های متحرک ریل آویزان می‌کنند و سبدها پس از تخلیه شدن وارد دستگاه سبد شور می‌شوند. (شکل ۳)



شکل ۳- آویزان کردن مرغ‌ها از ناحیه پا به چنگک

مراحل کشتار صنعتی طیور به شرح زیر است:

۱- **بازرسی پیش از کشتار:** در این مرحله مرغ‌های بیمار، لاغر و دارای جراحت از خط کشتار خارج می‌شوند.

۲- **هوشبری الکتریکی:** در این مرحله مرغ‌هایی که از قلاب‌ها آویزان شده و سرشان به طرف پایین است توسط نوار نقاله به حرکت در می‌آیند و در مسیر حرکت نقاله، حوضچه کوچکی قرار دارد که به آن حمام بیهوشی می‌گویند. مرغ‌ها در یک ردیف از روی آب این حوضچه عبور داده می‌شوند و ضمن عبور از روی آب، سرشان به‌طور اتوماتیک توسط دستگاه پایین می‌آید و پس از ورود نوک آنها داخل آب حمام بیهوشی، طی زمان ۲ تا ۵ ثانیه بیهوش می‌شوند.

چرا نباید سر طیور به‌طور کامل در حمام بیهوشی فرو رود؟

پرسش



نکته



- از آب داخل حمام بیهوشی جریان برق ۷۰ تا ۱۰۰ ولت با شدت ۱۲۰ میلی‌آمپر عبور می‌کند و شوک الکتریکی لازم برای هوشبری را فراهم می‌سازد.
- در برخی کشورها مانند انگلستان و استرالیا هوشبری طیور به‌وسیله گاز  $CO_2$  انجام می‌گیرد.



۳- **خون‌گیری:** حدود نیم دقیقه پس از بیهوش شدن، طیور همچنان که توسط نوار نقاله به جلو حرکت می‌کنند روی کانال خون‌گیری قرار می‌گیرند و با بریدن سرخرگ‌های گردن مرغ در زیر فک پایین، عمل ذبح اسلامی انجام می‌شود. زمان خون‌گیری ۱/۵ دقیقه است. (شکل ۴)

شکل ۴- خون‌گیری



شکل ۵- دستگاه پرکنی مرغ

۴- **خیساندن:** برای پرکنی باید مرغ‌ها ابتدا در آب گرم ۶۰ درجه سلسیوس به مدت ۲ دقیقه خیس بخورند.

۵- **پرکنی:** توسط ماشین‌های مخصوص در مدت یک دقیقه انجام می‌گیرد و مرغ‌ها هم‌زمان با آب گرم تحت فشار شسته می‌شوند. (شکل ۵)



شکل ۶- بازرسی بهداشتی طیور

۶- **گز دادن:** در این مرحله پرهای ریز باقیمانده، با شعله گاز بوتان یا پروپان در مدت ۱ ثانیه سوزانده می‌شوند.

۷- **بازرسی بهداشتی:** برای تشخیص عیوبی که در زیر پرها پنهان بوده‌اند، انجام می‌گیرد. (شکل ۶)



شکل ۷- خالی کردن شکم و قفسه سینه

۸- **شکافتن گردن و قطع پاها:** که با قیچی مخصوص یا کاتر برقی انجام می‌شود.

۹- **خالی کردن شکم و قفسه سینه** (شکل ۷)

۱۰- **قطع سر و گردن**

۱۱- **شستن و آبکشی لاشه مرغ:** این عمل با آب سرد بهداشتی انجام می‌شود و در برخی از کشورها، مقدار کمی کلر به آب برای شست‌وشو اضافه می‌شود.

۱۲- **سردکردن و خنک‌سازی:** که به روش‌های زیر انجام می‌شود:

(الف) روش غوطه‌وری در آب: این کار در مخزن سردکننده که حاوی آب همراه با تکه‌های یخ است انجام می‌شود و دمای لاشه‌ها پس از ۳۰ تا ۴۰ دقیقه ماندن در این مخزن به ۲ تا ۴ درجه سلسیوس می‌رسد.

(ب) خنک‌سازی از طریق پاشیدن آب سرد.

(ج) خنک‌سازی با هوای سرد: برای این کار بهتر است دمای هوا به ۲- درجه سلسیوس برسد.

چرا دمای هوا در خنک‌سازی با هوای سرد باید به ۲- درجه سلسیوس برسد؟

پرسش



شکل ۸- سالن آبچکان

۱۳- **آبچکان:** در این مرحله آبی که در مراحل شست‌وشو و سرد کردن جذب گوشت و پوست حیوان شده است در مدت ۱۰ دقیقه در اثر آویزان بودن در اتاق آبچکان خارج می‌شود. (شکل ۸)



**۱۴- سورتینگ:** درجه‌بندی لاشه مرغ‌ها براساس وزن و شکل ظاهری است. نتیجه عملیات کشتارگاه دو دسته محصول است: ۱- محصول اصلی که لاشه مرغ تمیز شده است. ۲- محصولات جانبی که آرایش نام دارند و به دو صورت خوراکی و غیرخوراکی هستند. آرایش‌های خوراکی شامل جگر، دل و سنگدان بوده و به مصرف خوراکی می‌رسند. آرایش‌های غیرخوراکی شامل پر، سر، امعا و احشا و چینه‌دان است که به مصرف خوراک دام و کشاورزی و... می‌رسند.

نکته



پس از اتمام مراحل فوق لاشه مرغ‌های تمیز شده درون سبدهایی گذاشته شده و روی آنها تکه‌های یخ می‌ریزند و سبدها درون ماشین‌های مجاز حمل مرغ که دمای آن بین ۰ تا ۴ درجه سلسیوس است قرار داده می‌شود. سپس ماشین توسط دامپزشک کشتارگاه پلمب شده و به کارخانه بسته‌بندی منتقل می‌شود. در کارخانه بسته‌بندی، ماشین حمل مرغ در حضور دامپزشک مستقر در واحد بسته‌بندی، فک پلمب شده و تحویل گرفته می‌شود. سپس ویژگی‌های ظاهری لاشه‌ها از قبیل رنگ پوست، سلامت پوست، رنگ گوشت، چربی، کوفتگی و... توسط دامپزشک مجدداً مورد بازرسی و معاینه قرار می‌گیرند.

بحث کنید



چرا ماشین‌های حمل مرغ را پلمب می‌کنند؟

### تغییرات پس از کشتار

بعد از ذبح به سرعت حالت جمود نعشی در گوشت مرغ آغاز می‌شود و انقباض عضلات رخ می‌دهد که این پدیده توأم با تبدیل گلیکوژن به لاکتیک اسید است. جمود نعشی در مرغ ۲ تا ۴ ساعت به طول می‌انجامد و طی آن، دما باید ۴ درجه سلسیوس باشد. pH نهایی در فراورده باید حدود ۵/۹ تا ۶/۴ باشد.

نکته



اهمیت کنترل جمود نعشی و بروز گند آن، به خاطر جلوگیری از پارگی ماهیچه‌ها به‌ویژه ماهیچه ران و جدا شدن آن از استخوان است. در صورت پاره شدن ماهیچه، استخوان آن بیرون می‌زند و ظاهر نامناسبی به گوشت مرغ در بسته‌بندی شفاف می‌دهد.

### ویژگی‌های گوشت طیور

- گوشت مرغ پروتئین بیشتر و چربی کمتری از گوشت قرمز دارد.
- نوع پروتئین گوشت مرغ کیفیت بالایی دارد و حاوی اسیدهای آمینه ضروری برای بدن انسان است.
- اسیدهای چرب مرغ بیشتر از نوع غیراشباع هستند و ارزش تغذیه‌ای بیشتری نسبت به گوشت قرمز دارند.
- ویتامین‌های گروه B و مواد معدنی زیادی در گوشت مرغ وجود دارد.

نکته



تردی و نرمی گوشت طیور به سن آنها، میزان کم بافت پیوندی، چربی زیاد داخل بافت، رشد و تغذیه حیوان بستگی دارد.

سایر ویژگی‌های گوشت طیور که با گوشت قرمز مشابه هستند در پودمان ۱ به طور کامل توضیح داده شده است.



### اصول کنترل کیفیت گوشت طیور

بازرسی بهداشتی و کنترل کیفیت گوشت طیور در حفظ سلامت مصرف‌کنندگان، اهمیت فراوانی دارد. بنابراین زنجیره بهداشتی گوشت مرغ از مزرعه تا محل عرضه و مصرف باید مورد نظارت دقیق باشد. بدین منظور از ابتدا تا انتهای فرایند چند مرحله بازرسی انجام می‌گیرد که عبارت‌اند از:

۱ بازرسی در مرغداری (farm) قبل از انتقال به کشتارگاه؛

۲ بازرسی در کشتارگاه پس از تخلیه طیور زنده قبل از فرایند کشتار؛

۳ بازرسی در حین مراحل کشتار؛

۴ بازرسی پس از کشتار؛

۵ بازرسی در بدو ورود لاشه‌ها به کارخانه بسته‌بندی؛

۶ بازرسی در حین مراحل بسته‌بندی؛

۷ بازرسی پس از بسته‌بندی.

این بازرسی‌ها در بیشتر مراحل به صورت چشمی صورت می‌گیرد و در صورت مشاهده نمونه مشکوک از آن نمونه‌برداری می‌کنند و به آزمایشگاه برای انجام آزمایش‌های تکمیلی فرستاده می‌شود.

چرا بازرسی‌ها بیشتر به صورت ظاهری و چشمی صورت می‌گیرند؟



حفظ زنجیره سرد در طی عملیات فرآوری گوشت طیور بسیار حائز اهمیت است و باعث حفظ کیفیت آن می‌شود.



شکل ۹- آزمایشگاه کنترل کیفیت

- برخی ویژگی‌های حسی و ظاهری گوشت تازه طیور به شرح زیر است:
- لاشه باید به‌طور کامل، پرکنی شده و آثار پر روی آن، دیده نشود.
- پوست باید به‌طور یکنواخت روی بدن کشیده شده و بدون هیچ‌گونه خراش، پارگی، تورم، کوفتگی، خون‌مردگی و تغییر رنگ باشد.
- پوست باید کاملاً تمیز و عاری از ذرات خارجی و آلودگی، باشد.
- گوشت باید رنگ طبیعی مخصوص به خود داشته باشد.
- بوی گوشت باید کاملاً طبیعی بوده و هیچ‌گونه بوی غیرطبیعی مانند بوی ترشیدگی یا تعفن از آن به مشام نرسد.
- لاشه کامل باید بدون پا و سر بوده و محتویات شکمی آن کاملاً خارج شده باشد، به‌طوری که حفره سینه‌ای و شکمی آن کاملاً تمیز باشد.
- ماهیچه‌های اسکلتی باید سفید مایل به‌صورتی فاقد خون‌مردگی و تورم و دارای قوام طبیعی باشند.
- چربی‌ها باید به رنگ زرد روشن، یکنواخت و بدون بوی غیرطبیعی باشند.
- استخوان‌های اسکلتی بدن باید بدون آثار شکستگی و یا انحنای غیرطبیعی باشند.

### آزمون کنترل کیفیت گوشت طیور

#### اندازه‌گیری pH گوشت مرغ

ابزار و تجهیزات: pH متر، ابزارآلات آزمایشگاهی، بشر ۲۵۰ میلی‌لیتری، روپوش، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: گوشت مرغ، محلول‌های بافر ۴ و ۷، آب مقطر

#### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- pH متر را با محلول‌های ۴ و ۷ کالیبره کنید.
- گوشت مرغ را چرخ کنید.
- ۱۰ گرم گوشت مرغ چرخ شده را داخل بشر ۲۵۰ میلی‌لیتری بریزید و به آن ۹۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه کنید.
- pH محلول را اندازه‌گیری و ثبت کنید.

با توجه به نتیجه به‌دست آمده از آزمون pH تا حدودی می‌توان راجع به شرایط میکروبی آن قضاوت کرد.

فعالیت  
آزمایشگاهی



نکته



## ۲- مرحله آماده‌سازی

### اصول شست‌وشو و تمیز کردن لاشه طیور

پس از انجام کشتار و مراحل آن، ابتدا مرغ‌ها باید شست‌وشو و تمیز شوند. شست‌وشو در انتهای تخلیه محتویات شکمی، به‌وسیله آب‌فشان برای حصول اطمینان از تمیز بودن لاشه، انجام می‌گیرد. (شکل ۱۰)

شست‌وشو باید با آب خنک و بهداشتی انجام شود و دمای اتاق شست‌وشو باید ۱۰ تا ۱۵ درجه سلسیوس باشد.



شکل ۱۰- شست‌وشوی لاشه مرغ

- بعد از شست‌وشو پوست‌کنی با دست یا با دستگاه انجام می‌شود. (شکل ۱۱)



شکل ۱۱- پوست‌گیری مرغ

### اصول بی‌خس کردن و قطعه‌بندی لاشه طیور

مرغ‌ها پس از ورود به کارخانه و بعد از شست‌وشو وارد سالن پیش‌سردکن شده و بعد از کاهش دما وارد سالن قطعه‌بندی می‌شوند. قطعه‌بندی لاشه کامل، باید پس از اتمام دوره جمود نعشی انجام گیرد. هر لاشه کامل را باید به قطعه‌های سینه، ران، پا، بال و گردن تقسیم کرد. این قطعات را به صورت زیر درجه‌بندی می‌کنند:

قطعات درجه ۱: ران و سینه

قطعات درجه ۲: پشت، بال‌ها و محتویات شکمی قابل مصرف

قطعات درجه ۳: گردن، قلم، پا، پنجه و سر

برش‌دهی لاشه کامل مرغ تازه بر دو نوع است:

**الف) برش‌های اصلی لاشه:** شامل برش گردن، دنبالچه، برش سربال، برش عرضی، برش طولی سینه، برش طولی لگن می‌شود.

ب) برش‌های فرعی لاشه: شامل برش‌های ساق، ساعد، بازو، برش‌های پشتی - جناغی، برش‌های لگنی - رانی می‌شود.

- ۱ در مورد مرغ، عمل بی‌خس کردن فقط در مورد فیله، شنیسل و جوجه کبابی صورت می‌گیرد. بقیه با استخوان وارد سالن بسته‌بندی می‌شوند.
- ۲ دمای سالن قطعه‌بندی و بسته‌بندی باید بین ۱۲ تا ۱۵ درجه سلسیوس باشد.

نکته



پرسش



چرا به سالن قطعه‌بندی، قسمت غیرتمیز و به سالن بسته‌بندی، قسمت تمیز می‌گویند؟

فعالیت  
کارگاهی



### شست‌وشو و تمیز کردن لاشه مرغ

**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، لاشه مرغ

#### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- میز کار، چاقو و دست‌ها را کاملاً شسته و ضدعفونی کنید.
- لاشه مرغ را ابتدا بازرسی کرده اگر آلودگی مشخص به آن چسبیده باشد، آن را پاکسازی نمایید.
- مرغ پاکسازی شده را داخل وان آب قرار داده، سپس زیر آب سرد آبکشی نمایید و داخل سبد استیل قرار دهید.
- پس از شست‌وشو برای خروج آب ناشی از شست‌وشو، مرغ را ۱۰ دقیقه در محیطی با دمای ۱۰ تا ۱۵ درجه سلسیوس 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 کنید.

### قطعه‌بندی لاشه

**ابزار و تجهیزات:** میز کار، تخته، چاقو، پیش‌بند، دستکش، عینک و لباس کار، ماسک و کلاه

**مواد:** لاشه مرغ شسته شده

#### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- لاشه مرغ را که کاملاً شسته و تمیز شده است را روی میز کار قرار دهید.
- لاشه مرغ را مطابق دستورالعمل قطعه‌بندی و درجه‌بندی کنید.

فعالیت  
کارگاهی





### بی‌خس کردن لاشه طیور

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 قطعات مرغ

#### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- میز کار، چاقو و دست‌ها را کاملاً شسته و ضدعفونی کنید.
- قطعات مختلف گوشت مرغ را ابتدا بازرسی کرده اگر آلودگی مشخص به آن چسبیده باشد، آن را پاکسازی نمایید.
- قطعات گوشت مرغ 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 مرغ 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 کنید.

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



## ۳- مرحله بسته‌بندی

### اصول بسته‌بندی و نشانه‌گذاری گوشت طیور

قطعات مرغ پس از خروج از سالن قطعه‌بندی، شسته شده و در سبدهای مخصوص قرار می‌گیرند. سپس وارد سالن بسته‌بندی می‌شوند و روی میز استیل بزرگ پایه‌دار قرار گرفته و یا در حین عبور از روی نوار نقاله توسط کارگران درون ظروف مخصوص قرار داده شده و بسته‌بندی می‌شوند. همچنین گوشت طیور را می‌توان به طرق مختلفی بسته‌بندی نمود که عبارت‌اند از:

- ۱ بسته‌بندی تازه یا منجمد؛
  - ۲ بسته‌بندی مرغ کامل یا قطعات مرغ
  - ۳ بسته‌بندی معمولی، بسته‌بندی در خلأ، بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح شده؛ بسته‌بندی با اتمسفر کنترل شده و بسته‌بندی زیست فعال (Bioactive).
- در جدول صفحه بعد شرایط نگهداری و مدت زمان ماندگاری لاشه کامل طیور، قطعات گوشت مرغ و آرایش‌های خوراکی طیور در انواع مختلف بسته‌بندی ذکر شده است.

جدول ۱

عمر ماندگاری	شرایط نگهداری (درجه سلسیوس)	شکل عرضه	نام فراورده
۳ روز	۰ تا ۴	تازه (بسته‌بندی معمولی)	لاشه کامل طیور
۵ روز	۰ تا ۴	بسته‌بندی در خلأ	
۷ روز	۰ تا ۴	بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح شده	
مرغ و بوقلمون ۱۲ ماه	-۱۸	منجمد (بسته‌بندی کارتنی)	
۳ روز	۰ تا ۴	تازه (بسته‌بندی معمولی)	قطعات گوشت (با/ بدون استخوان)
۵ روز	۰ تا ۴	بسته‌بندی در خلأ	
۷ روز	۰ تا ۴	بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح شده	
۹ ماه	-۱۸	منجمد (بسته‌بندی کارتنی)	
۲ روز	۰ تا ۴	تازه (بسته‌بندی)	گوشت چرخ کرده
۳ ماه	-۱۸	منجمد (بسته‌بندی)	
۲ روز	۰ تا ۴	تازه (بسته‌بندی)	جگر، دل، سنگدان و پا
جگر ۳ ماه دل، سنگدان و پا ۴ ماه	-۱۸	منجمد (بسته‌بندی)	

معمولاً بسته‌بندی طیور از نظر جنس ظرف به دو صورت انجام می‌گیرد: ۱- بسته‌بندی در پلاستیک ۲- بسته‌بندی در ظروف یک‌بار مصرف

**بسته‌بندی در پلاستیک:** در این روش لاشه‌ها ابتدا وارد قیف دستگاه بسته‌بندی می‌شوند. این قیف، مخروطی شکل و با دیواره‌های متحرک است که توسط فنرهایی به هم متصل شده‌اند. این فنرها به دیواره امکان افزایش قطر داخلی را داده و سپس سبب بازگشت به حالت اول می‌شوند. لاشه‌ها از طرف دهانه بزرگ قیف وارد و با فشار از طرف دهانه کوچک‌تر که پلاستیک بسته‌بندی بر روی آن قرار گرفته است خارج می‌شوند. طی عمل فشار و باز شدن دیواره‌های قیف، لاشه در داخل پلاستیک قرار می‌گیرد، سپس پلاستیک‌های حاوی مرغ بر روی نوار نقاله قرار می‌گیرند تا بقیه مراحل بسته‌بندی بر روی آنها انجام شود. یک طرف پلاستیک مورد استفاده برای بسته‌بندی مرغ، باید شفاف باشد تا مرغ داخل آن به خوبی دیده شود. پلاستیک حاوی مرغ پس از جدا شدن از قیف، پیچانده شده تا هوای داخل آن تخلیه شود. سپس انتهای پلاستیک، توسط دستگاه کلیپس زن، منگنه شده و قسمت اضافی آن بریده می‌شود. به دنبال آن مرغ‌های

بسته‌بندی شده مجدداً روی نوار نقاله قرار می‌گیرند تا به سبدهای مخصوص حمل، انتقال یابند. مرغ‌های بسته‌بندی شده سپس در سبدهای مخصوص از جنس پلاستیک مشبک چیده شده و به داخل خودروی حمل مرغ بسته‌بندی انتقال می‌یابند تا به محل فروش برسند. کیسه‌ها از جنس پلی‌اتیلن یا پلیمرهای کمکی از کلرور وینیل یا استات وینیل و یا کلرور وینیلیدین است.

**بسته‌بندی در ظروف یک‌بار مصرف:** در این روش ابتدا ظرف‌های یک‌بار مصرف کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و سپس یک ساشه جاذب رطوبت را در آن قرار می‌دهند و بسته به نوع بسته‌بندی، مرغ کامل، ران مرغ (مغز ران، ساق ران و کل ران)، سینه مرغ، بال مرغ، کتف مرغ، فیله مرغ یا جوجه‌کبابی در داخل بسته قرار می‌دهند سپس با یک لایه سلوفان روی آن را می‌پوشانند. بعد از آن برچسب مشخصات کالا را روی آن می‌چسبانند و به سردخانه با دمای ۴ درجه سلسیوس منتقل می‌کنند تا در مرحله بعد با ماشین‌های مخصوص به مراکز مصرف حمل شوند.



شکل ۱۲- سالن بسته‌بندی لاشه کامل مرغ

نکته

وزن استاندارد بسته‌های مرغ قطعه شده باید ۱ یا ۲ کیلوگرم باشد.



بسته‌های مرغ برحسب این که به صورت کوتاه مدت عرضه می‌شوند یا بلندمدت به دو شکل تازه و یا منجمد تقسیم می‌شوند. دمای عمق مرغ‌های تازه به ۴ درجه سلسیوس کاهش داده شده و سپس به بازار عرضه می‌شوند. گوشت‌های مرغ منجمد، باید مرحله انجماد را پشت سر بگذارند. لازم به ذکر است که در ایران بیشتر مرغ‌های بسته‌بندی شده به صورت تازه و معمولی مصرف می‌شوند.





شکل ۱۴- بسته‌بندی گوشت مرغ قطعه‌بندی شده



شکل ۱۳- بسته‌بندی لاشه کامل مرغ

### ویژگی‌های ظرف مورد استفاده برای بسته‌بندی گوشت مرغ:

- بی‌رنگ و کاملاً شفاف باشد به طوری که محتویات داخل آن قابل دیدن باشد.
- در مقابل تغییرات درجه حرارت محیط قابلیت انقباض و انبساط داشته باشد.
- قابلیت عبور بخار آب از آن ناچیز باشد.
- قابلیت جذب چربی نداشته باشد.
- غیرسمی باشد.
- قدرت کشش خوبی داشته باشد.
- قابلیت عبور گاز از آن ناچیز باشد.
- برای بسته‌بندی مواد غذایی مناسب باشد.
- جابه‌جایی آن آسان باشد.
- به آسانی از گوشت طیور جدا شود.

### اصول نشانه‌گذاری گوشت طیور

مشخصات زیر باید به صورت خوانا و با جوهر پاک نشدنی روی هر بسته گوشت طیور برای داخل کشور به زبان فارسی و برای صادرات به زبان انگلیسی و یا زبان کشور خریدار چاپ شود.

- نام، نوع و تعداد فرآورده؛
- نام و نشانی کشتارگاه و محل بسته‌بندی صنعتی گوشت مرغ؛
- تاریخ روز کشتار؛
- در مورد گوشت قطعه‌بندی شده، نوع قطعه گوشت مشخص شود؛
- شرایط نگهداری؛
- وزن خالص هر بسته گوشت مرغ؛

- شماره پروانه بهره‌برداری کشتارگاه طیور؛
- شماره پروانه محل بسته‌بندی؛
- تاریخ تولید و انقضا؛
- عبارت «ساخت ایران» روی کالا درج شود.



شکل ۱۵- بسته‌بندی و نشانه‌گذاری گوشت مرغ تازه

### بسته‌بندی و نشانه‌گذاری گوشت طیور

**ابزار و تجهیزات:** ترازو، چاقو، میز کار قابل شست‌وشو و ضدعفونی، سینی استیل، لباس کار، پیش‌بند، چکمه، عینک، دستکش، ماسک، کلاه، سردخانه بالای صفر یا یخچال، دستگاه بسته‌بندی، تاریخ زن، لیبل پشت چسب‌دار مقاوم به رطوبت.

**مواد:** قطعات گوشت مرغ و مرغ کامل شسته شده، مواد شست‌وشو دهنده مثل مایع ظرفشویی، مواد ضدعفونی safe food مثل پرسیدین، مواد بسته‌بندی (ظروف یک‌بار مصرف در اندازه‌های مختلف، سلوفان، کیسه‌های پلی‌اتیلن، گیره فلزی، ساشه‌های جاذب رطوبت)

### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- میز کار، چاقو، دست‌ها و تمامی ابزارها و وسایلی که ارتباط مستقیم با گوشت دارند را کاملاً شسته و ضدعفونی کنید.
- گوشت‌های مرغ قطعه‌بندی شده را به صورت ظاهری بازبینی کنید.
- با توجه به گنجایش ظروف یک‌بار مصرف، مقدار مناسب مرغ را وزن کنید.
- در ته ظرف یک‌بار مصرف یک ساشه جاذب رطوبت قرار داده سپس قطعات مرغ را درون آن قرار دهید و روی ظرف را سلوفان بکشید.
- مرغ سالم را داخل کیسه‌های پلی‌اتیلنی قرار دهید و سر آن را با گیره ببندید.
- بسته‌ها را برچسب‌گذاری کنید. (برچسب باید دارای اطلاعات کامل مربوطه باشد)
- بسته‌ها را در سردخانه بالای صفر قرار دهید.

فعالیت  
کارگاهی



توجه داشته باشید که دمای محیط کار با گوشت باید حدود ۱۰ تا ۱۵ درجه سلسیوس باشد.



## ۴- مرحله سردخانه گذاری

### اصول سردخانه گذاری گوشت طیور

**انجماد گوشت مرغ:** سرعت یخ زدن بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی گوشت تأثیر می‌گذارد. برای انتقال سریع حرارت باید دما خیلی پایین باشد، هوا دارای جریان و حرکت باشد و از تماس مستقیم محیط حرارتی برای یخ زدن گوشت استفاده شود.

سریع‌ترین روش‌های یخ زدن گوشت شامل استفاده از ازلت مایع، یخ خشک و گازهای تراکمی می‌شود. این مواد دماهای خیلی پایینی ایجاد می‌کنند که مواد کرایوژنیک (Cryogenic) نام دارند. به طور کلی انجماد مواد غذایی به دو صورت کند و تند صورت می‌گیرد:

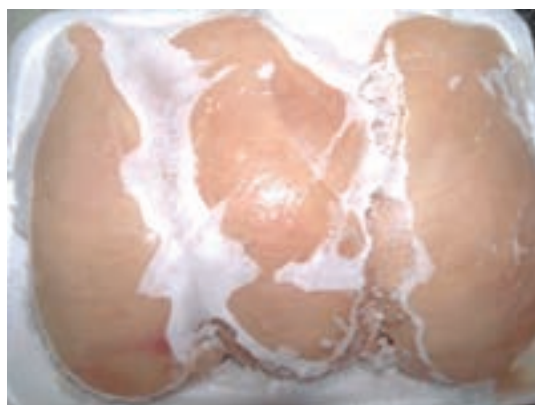
**- انجماد کند:** در طی منجمد شدن آهسته، دمای گوشت نزدیک به نقطه انجماد اولیه گوشت باقی می‌ماند. معمولاً یخ زدن از قسمت خارج به سمت داخل صورت می‌گیرد. آب خارج سلولی زودتر از آب داخل سلول یخ می‌زند، زیرا مقدار کمتری مواد جامد محلول دارد. علاوه بر این، یخ زدن آهسته سبب تشکیل کریستال‌های یخ بیشتری شده و غلظت مواد حل شده در نقاط یخ زده زیادتر می‌شود. همچنین به دلیل فرصت کافی برای رشد کریستال‌های یخ، کریستال‌های یخ درشت در خارج سلول تشکیل می‌شوند و در اثر بزرگ شدن یخ دیواره سلول پاره می‌شود در نتیجه در هنگام خروج از انجماد خونابه بیشتری خارج می‌شود.

**- انجماد تند:** در این روش دمای گوشت به سرعت به پایین‌تر از دمای انجماد اولیه می‌رسد. کریستال‌های یخ به طور هم‌زمان در داخل و خارج سلول تشکیل می‌شوند. چون اکثر آب تارهای عضلانی به صورت داخل سلولی منجمد می‌شوند، در حالت خروج از انجماد، گوشت آب کمتری از دست می‌دهد و تارهای عضلانی چروکیده نمی‌شوند.

گوشت طیور پس از بسته‌بندی روی راکرهای مخصوصی، ابتدا به سالن پیش‌سردکن انتقال می‌یابد تا دمای سطح آن به ۵ درجه سلسیوس برسد. پس از خنک شدن و پایین آمدن دمای مرغ‌های بسته‌بندی شده، آنها را سریعاً به تونل انجماد منتقل می‌کنند. برای رسیدن به انجماد کامل لازم است ۸ تا ۱۰ ساعت در تونل انجماد با دمای حداقل ۴۰- درجه سلسیوس قرار گیرند و برودت عمق پر حجم‌ترین عضلات گوشت طیور در هنگام خروج از تونل باید، ۱۸- درجه سلسیوس باشد. بر روی پلاستیک این نوع بسته‌بندی باید عبارت «منجمد بودن» قید شود. تاریخ مصرف و مدت نگهداری این بسته‌بندی‌ها در دمای ۱۸- درجه سلسیوس تا ۱۲ ماه است. انجماد قطعات گوشت و آلایش خوراکی طیور باید به گونه‌ای انجام گیرد که از محدوده رشد اندازه بلورهای یخ که برای بیشتر فرآورده‌ها ۱- تا ۵- درجه سلسیوس است به سرعت بگذرد.

مرغ‌های بسته‌بندی منجمد در حین بسته‌بندی سورت می‌شوند یعنی از لحاظ وزن و سایز در کارتن‌های مخصوص قرار می‌گیرند.





شکل ۱۶- بسته بندی گوشت مرغ منجمد

نکته



محصول نهایی باید بدون هرگونه آثار و نشانه‌های سوختگی ناشی از انجماد باشد. سوختگی ناشی از انجماد به لکه‌های سفید گچی تا خاکستری در سطح گوشت گفته می‌شود که سرمای بیش از اندازه موجب از دست دادن آب در محصول شده و سبب رنگ‌باختگی آن می‌شود. (شکل ۱۷)



شکل ۱۷- سوختگی ناشی از انجماد

مرغ‌ها پس از انجماد و بعد از آن که در داخل کارتن‌های مخصوص چیده شدند به قسمت شرینگ تحویل داده می‌شوند. دستگاه‌های شرینگ، کارتن‌های مرغ منجمد را در یک لفاف پلاستیکی پیچیده و با عبور در طول دستگاه برای مدت چند ثانیه، با حرارتی معادل ۲۴۰ درجه سلسیوس و کیوم می‌شوند و هوای داخل آنها تخلیه می‌شود.

پرسش



دلیل شرینگ کردن کارتن‌ها چیست؟

پس از عملیات بسته‌بندی، کارتن‌های مرغ منجمد به‌طور مرتب روی پالت‌ها چیده شده و سپس توسط لیفتراک، به‌منظور ذخیره‌سازی به سالن‌های نگهداری انتقال می‌یابند. دمای سالن‌های نگهداری مرغ منجمد ۱۸- درجه سلسیوس است. در این دما تا مدت ۱۲ ماه از فساد گوشت مرغ جلوگیری می‌شود.

### اصول نگهداری و حمل و نقل گوشت طیور بسته بندی شده

مهم ترین نکات نگهداری، پخش و عرضه گوشت طیور عبارت اند از:

- کارگران و کسانی که در محل نگهداری گوشت طیور اشتغال دارند باید دارای کارت بهداشت باشند.
- پس از تخلیه کالا از محل نگهداری، محل نگهداری را با مواد ضد عفونی مجاز باید ضد عفونی کرد.
- در هنگام حمل و نقل احتیاط لازم به عمل آید که بسته ها آسیب نبیند و پاره نشوند.
- بسته هایی که زودتر تولید شده اند باید زودتر از محل نگهداری خارج شده و به مصرف برسند.
- گوشت های تازه خنک شده، باید دمای محل نگهداری آنها ۱ تا ۲ درجه سلسیوس باشد.
- گوشت منجمد باید در سردخانه ۱۸- درجه سلسیوس نگهداری شود.
- باید در داخل محل نگهداری گوشت طیور هوای سرد جریان داشته باشد.
- در کنار محل نگهداری آنها مواد بودار وجود نداشته باشد.
- حداکثر مدت نگهداری گوشت تازه خنک شده ۳ روز در سردخانه بالای صفر و گوشت منجمد ۱۲ ماه در سردخانه ۱۸- درجه سلسیوس است.
- گوشت منجمد طیور باید به صورت کاملاً یخ زده تحویل خریدار شود.
- ویژگی های وسیله مجاز حمل و نقل گوشت طیور بسته بندی شده عبارت اند از:
  - در حمل داخل استانی اخذ گواهی حمل از مسئول فنی کشتارگاه الزامی است.
  - خودروهای حمل فراورده تازه باید مجهز به سیستم خنک کننده باشند و دمای صفر تا ۴ درجه سلسیوس را فراهم کنند.
  - خودروهای حمل فراورده منجمد باید مجهز به سیستم خنک کننده تا ۱۸- درجه سلسیوس و پایین تر باشند.
  - خودروهای حمل فراورده منجمد باید مجهز به ترموگراف و زنگ هشدار برای اعلام دمای بیش از حد باشند.
  - مجوز صلاحیت حمل مرغ های بسته بندی را از سازمان دامپزشکی دریافت نموده باشند.
  - کانکس این خودروها باید تمیز و عاری از آلودگی باشد.
  - باید ترموکینگ خودروهای حمل مرغ روشن باشد تا دمای ۲ تا ۴ درجه سلسیوس لازم برای نگهداری مرغ تازه بسته بندی شده را تأمین کند.
  - پس از انجام بارگیری توسط این خودروها، مرغ های بسته بندی شده به مراکز مصرف و عرضه انتقال می یابند.



شکل ۱۸- وسیله مجاز حمل و نقل گوشت طیور بسته بندی شده

## اصول کنترل کیفیت گوشت طیور بسته‌بندی شده

کنترل کیفیت گوشت طیور شامل بررسی ویژگی‌های ظاهری و حسی، ویژگی‌های شیمیایی و میکروبی آن می‌شود.

- ویژگی‌های حسی و ظاهری گوشت طیور عبارت‌اند از: بافت، رنگ پوست، رنگ گوشت، بو، مزه و... در کنترل کیفیت، ویژگی‌های ظاهری گوشت طیور بسته‌بندی شده باید نکات زیر مورد بررسی قرار گیرند.
- در داخل بسته نباید خونابه یا آب منجمد وجود داشته باشد.
- به‌صورت کاملاً منجمد به‌دست مصرف‌کننده برسد.
- پس از انجمادزدایی، عضلات سختی و قوام طبیعی داشته باشند و لیز و لزج نباشند.
- بدون آثار و نشانه‌های سوختگی ناشی از انجماد و نیز علائم کپک‌زدگی باشد.
- وزن آب تراوش شده از گوشت تازه (مجموع آب جمع شده درون بسته‌بندی و آب جذب شده به‌وسیله ماده جاذب)، نباید از ۶ درصد وزن گوشت بسته‌بندی شده، بیشتر باشد.
- مرغ منجمد باید فاقد هرگونه بوی غیرطبیعی مثل بوی ترشیدگی یا تعفن باشد.
- پوست باید رنگ طبیعی مخصوص به خود را داشته باشد و به‌طور یکنواخت روی بدن کشیده شده باشد و فاقد هرگونه پارگی، تورم، خون‌مردگی، آثار سوختگی ناشی از انجماد، تغییر رنگ، خراش و کاملاً تمیز و عاری از پر و ذرات خارجی و آلودگی باشد.
- ویژگی‌های شیمیایی مورد اندازه‌گیری در گوشت طیور عبارت‌اند از: pH، اسیدیته، ماده خشک، خاکستر، پروتئین خام و همچنین میزان باقی مانده داروها و سایر مواد شیمیایی در گوشت طیور، نباید از حداکثر میزان مجاز که توسط مراجع قانونی و ذی‌صلاح کشور تعیین می‌شود، بیشتر باشد.
- آزمون‌های میکروبی مربوط به گوشت طیور عبارت‌اند از: شمارش کلی، سالمونلا، اشرشیاکلی، کپک و مخمر

و...

### جدول ۲- ویژگی‌های میکروبیولوژیکی گوشت تازه و منجمد طیور (لاشه کامل)

ردیف	شرح آزمون	حداقل	حداکثر
۱	شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها (در گرم)	۱۰ <sup>۵</sup>	۱۰ <sup>۶</sup>
۲	سالمونلا (۲۵ گرم)	منفی	-

### جدول ۳- ویژگی‌های میکروبیولوژیکی گوشت تازه و منجمد طیور (قطعه‌های گوشت و آلایش خوراکی)

ردیف	شرح آزمون	حداقل	حداکثر
۱	شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها (در گرم)	۱۰ <sup>۵</sup>	۱۰ <sup>۶</sup>
۲	استافیلوکوکوس‌های کواگولاز مثبت (در گرم)	۱۰ <sup>۲</sup>	۱۰ <sup>۳</sup>
۳	سالمونلا (۲۵ گرم)	منفی	-
۴	اشرشیاکلی (در گرم)	۵۰	۵۰۰

جدول ۴- ویژگی‌های میکروبیولوژیکی گوشت تازه و منجمد طیور (گوشت چرخ کرده)

ردیف	شرح آزمون	حداقل	حداکثر
۱	شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها (در گرم)	۵×۱۰ <sup>۵</sup>	۵×۱۰ <sup>۶</sup>
۲	استافیلوکوکوس‌های کواگولاز مثبت (در گرم)	۵×۱۰ <sup>۲</sup>	۵×۱۰ <sup>۳</sup>
۳	سالمونلا (۲۵ گرم)	منفی	-
۴	اشرشیا کلی (در گرم)	۵۰	۵۰۰

### آزمون کنترل کیفیت گوشت طیور بسته‌بندی شده

#### جست‌وجوی اشرشیا کلی در گوشت مرغ

**ابزار و تجهیزات:** ظرف شیشه‌ای با درب محکم، ترازو با دقت ۰/۰۰۱ گرم، اتوکلاو، چراغ الکی، انکوباتور، چاقو استریل، ارلن مایر، لوله آزمایش، پیپت، هود باکتریولوژی، بن ماری، لوله دورهام، حلقه کشت، روپوش، دستکش، ماسک و کلاه.

**مواد:** محلول رینگر یک چهارم، محیط کشت‌های لوریل سولفات، EC برات، آب پیتونه بدون اندول و معرف اندول.

#### روش کار:

**الف) نمونه‌برداری:** از چند قسمت لاشه و یا گوشت تکه شده به صورت تصادفی تکه‌هایی را جدا کرده که تقریباً حدود یک کیلوگرم شود. سپس از این یک کیلو گوشت که نماینده کل گوشت و یا لاشه مورد آزمون است تکه‌هایی را جدا کرده که در مجموع ۱۰ گرم شود. حالا بقیه آزمون را با این ۱۰ گرم ادامه دهید.

#### ب) آماده‌سازی محیط کشت‌ها:

- ۱۰ سی‌سی لوریل سولفات با غلظت مضاعف حاوی لوله دورهام را در یک لوله آزمایش به ارتفاع ۲۰۰ و قطر ۲۰ میلی‌متر بریزید.

- ۱۰ سی‌سی لوریل آب پیتونه اندول حاوی لوله دورهام را در یک لوله آزمایش به ارتفاع ۱۶۰ و قطر ۱۶ میلی‌متر بریزید.

- ۱۰ سی‌سی محیط کشت EC برات را در یک لوله آزمایش به ارتفاع ۱۶۰ و قطر ۱۶ میلی‌متر بریزید.

#### ج) روش جست‌وجو:

- ۱۰ گرم نمونه را در شرایط کامل استریل وزن کرده و به ۹۰ سی‌سی محلول رینگر که قبلاً استریل شده و به دمای رسیده اضافه کنید. (سوسپانسیون اولیه)

- ۱۰ سی‌سی سوسپانسیون اولیه را به ۱۰ سی‌سی محیط کشت لوریل سولفات مضاعف، اضافه کنید.

- لوله آزمایش را به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سلسیوس قرار دهید.

- اگر بعد از ۲۴ ساعت گاز و یا کدورت مشاهده نشد، گرمخانه‌گذاری را تا ۴۸ ساعت ادامه دهید.



- اگر گاز و یا کدورت نداشته باشد، یعنی اشرشیاکلی در آن وجود ندارد و آزمون تمام می شود.  
- اگر گاز و یا کدورت مشاهده شود، به وسیله حلقه کشت، از آن برداشته و در محیط کشت EC براث حاوی لوله دورهام تلقیح کنید.  
- به مدت ۲۴ ساعت در بن ماری یا گرمخانه با دمای ۴۴ درجه سلسیوس قرار دهید.  
- اگر بعد از ۲۴ ساعت گاز مشاهده نشد، گرمخانه گذاری را تا ۴۸ ساعت ادامه دهید.  
- اگر بعد از ۴۸ ساعت گاز تشکیل نشد، یعنی اشرشیاکلی در آن وجود ندارد و آزمون تمام می شود.  
- اگر گاز تشکیل شد، به وسیله حلقه کشت از آن برداشته و در محیط آب پپتونه تلقیح کنید.  
- به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۴۴ درجه سلسیوس قرار دهید.  
- بعد از گذشت ۴۸ ساعت، ۵/۵ سی سی از معرف را به آن اضافه کرده و خوب تکان دهید.  
- به مدت یک دقیقه در دمای ۴۴ درجه سلسیوس قرار داده و سپس آن را بررسی کنید.  
- ایجاد رنگ قرمز در فاز الکلی بالای لوله وجود اندول را مشخص می کند و نشانه وجود اشرشیاکلی است.

باتوجه به حد مجاز اشرشیاکلی در گوشت طیور (حداکثر ۵۰ عدد در هر گرم)، در صورت مثبت بودن نتیجه آزمایش، باید آزمون شمارش آن را هم انجام داد.

نکته





## ارزشیابی واحد یادگیری بسته‌بندی گوشت طیور

<b>شرح کار</b>			
۱- تهیه مواد اولیه	۲- کنترل کیفیت مواد اولیه		
۳- شست‌وشو	۴- پوست‌گیری		
۵- قطعه‌بندی	۶- بسته‌بندی		
۷- سردخانه‌گذاری	۸- کنترل کیفیت محصول نهایی		
<b>استاندارد عملکرد</b>			
بسته‌بندی گوشت طیور مطابق استانداردهای ۶۹۲ و ۹۷۱۴ سازمان ملی استاندارد ایران			
<b>شاخص‌ها</b>			
- انتخاب مواد اولیه مناسب و مجاز - آزمون‌های کنترل کیفیت مواد اولیه - شست‌وشو با آب خنک - پوست‌گیری و تمیز کردن لاشه مرغ - تهیه قطعات با ابعاد مناسب - بسته‌بندی در اوزان مختلف - سردخانه‌گذاری در دمای کمتر از ۵ درجه سلسیوس - آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی مطابق استاندارد			
<b>شرایط انجام کار</b>			
<b>مکان:</b> کارگاه <b>زمان:</b> ۵ ساعت <b>تجهیزات:</b> پالت، ترولی، کارواش، نقاله چنگکی، رطوبت‌ساز، سردخانه بالای صفر و زیر صفر، دستگاه بسته‌بندی <b>ابزار:</b> ترازو، دماسنج، انواع چاقو، سینی استیل، میز کار، وان شست‌وشو، چاقو تیزکن، لباس کار، چکمه، دستکش، ماسک، کلاه، عینک، گوشی، ابزارآلات آزمایشگاهی <b>مواد:</b> لاشه مرغ، آب، مواد ضدعفونی‌کننده، مواد بسته‌بندی			
<b>معیار شایستگی</b>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تهیه مواد اولیه	۱	
۲	آماده‌سازی	۲	
۳	بسته‌بندی	۱	
۴	سردخانه‌گذاری	۱	
	<b>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</b> 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	
	<b>میانگین نمرات</b>		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.



## پودمان ۳

# فراوری آبزیان



مصرف آبزیان به عنوان غذا از قدیم در میان مردم رواج داشته ولی محدود به مناطقی بوده است که دریا و رودخانه داشته‌اند و یا در فاصله نزدیکی به آنها قرار داشته‌اند. زیرا به دلیل فسادپذیری بالای گوشت آبزیان، امکان حمل آنها به مناطق دور و نگهداری طولانی مدت آنها وجود نداشته است. امروزه علاوه بر استفاده از روش‌های فراوری مانند شور کردن، دودی کردن و خشک کردن با پیشرفت تکنولوژی‌های فراوری از روش‌هایی نوین مانند کنسرو کردن، بسته‌بندی‌های گوناگون، انجماد و... نیز استفاده می‌شود و این امر باعث شده تا مردم همه نقاط جهان دسترسی به این منبع غذایی مهم و با ارزش داشته باشند.

آبزیان به عنوان غذای سالم اهمیت زیادی در سید غذایی مردم دارند که عمده دلایل آن عبارت‌اند از: دارا بودن مقدار زیادی پروتئین با ارزش بیولوژیک بالا، مقادیر زیادی اسید چرب امگا-۳ که مصرف مداوم آن باعث کاهش میزان چربی و کلسترول خون می‌شود، و منبع خوبی از املاح نظیر کلسیم، فسفر، آهن و غنی از ویتامین‌های A و D، تیامین و... است. مصرف آبزیان در پیشگیری و بهبود برخی امراض مثل فشار خون بالا، بیماری‌های قلبی و عروقی و همچنین تقویت ضریب هوشی کودکان مؤثر است.

## واحد یادگیری ۳ بسته‌بندی ماهی

در سال‌های اخیر با افزایش آگاهی‌های مردم نسبت به مواد غذایی و توجه بیشتر آنها به سلامت و نقش مواد غذایی مفید، مصرف گوشت ماهی از جایگاه ویژه‌ای نزد مردم برخوردار شده و مصرف آن در جوامع بشری افزایش چشمگیری پیدا کرده است. همچنین با توجه به فسادپذیری بالای ماهی و لزوم وجود آن در سبد غذایی انسان، استفاده از روش‌های بسته‌بندی مناسب بسیار ضروری است. امروزه فناوری بسته‌بندی کمک شایانی به بازار فروش فراورده‌های جدید که آماده مصرف هستند، نموده است. حدود ۷ درصد هزینه‌های کالا مربوط به بسته‌بندی می‌شود. فساد مواد غذایی برای غذاهای پخته کمتر از ۳ درصد و برای مواد غذایی خام ۱۰ تا ۱۵ درصد است که در کشورهای کمتر توسعه یافته به دلیل عدم بسته‌بندی یا نامناسب بودن آن، تا حدود ۵۰ درصد می‌رسد. در این واحد یادگیری، فرایند بسته‌بندی ماهی در چهار مرحله کاری بیان شده است.

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر به بسته‌بندی ماهی مطابق استاندارد ۶۹۲ سازمان ملی استاندارد ایران خواهند بود.



مراحل بسته بندی ماهی

## ۱- مرحله تهیه مواد اولیه

گوشت ماهی یکی از منابع اصلی پروتئین حیوانی است و به علت دارا بودن میزان زیاد پروتئین، ویتامین، مقادیر زیادی اسیدهای چرب امگا-۳ و املاح معدنی به عنوان تضمین کننده سلامتی انسان شناخته شده است و به طور گسترده در سراسر دنیا مصرف می شود. برخی از متداول ترین انواع ماهی مصرفی در ایران عبارتند از: کاد، تون، هور، هرینگ، آنچووی، ماکرل، پولاک، هیک، سفید، خاویاری، قزل آلا، کفال، کیلکا، کپور، میش، خارو، شوریده، حلوا، سنگسر، شیر و سارم.



ماهی ماکرل

ماهی کیلکا

ماهی کپور

شکل ۱- تصویر چند نوع ماهی

### ویژگی های گوشت ماهی

مهم ترین ترکیبات گوشت ماهی عبارتند از: آب، پروتئین ها، ازت های غیرپروتئینی، چربی ها، ویتامین ها، مواد معدنی و کربوهیدرات ها.

– آب: آب حدود ۸۰ تا ۸۵ درصد وزن عضلات ماهی و دیگر فراورده های دریایی را تشکیل می دهد. نقش آب در بدن بسیار حیاتی و جزء اصلی ساختمان شیمیایی سلول است و در اکثر واکنش های شیمیایی شرکت می نماید. به همین دلیل قادر است مواد مختلف را در خود حل کرده و آن را به سلول حمل نماید.

یکی از عواملی که موجب تسریع فساد در گوشت ماهی نسبت به سایر گوشت ها می شود، بالا بودن میزان آب در عضله آن است.

نکته



– پروتئین ها: میزان پروتئین در عضلات ماهی سالم حدود ۱۶ تا ۲۰ درصد است. پروتئین های گوشت ماهی براساس حل شدن در آب به سه دسته تقسیم می شوند:

### ۱- پروتئین های محلول در آب یا پروتئین های سارکوپلاسمیک

شامل هموگلوبین، میوگلوبین، سایر رنگدانه ها و آنزیم ها است. که حدود ۲۵ تا ۳۰ درصد از پروتئین های عضله را تشکیل می دهند، حلالیت آنها بیشتر از دیگر پروتئین ها است. میزان این پروتئین ها در عضلات تیره بیش از سفید است. بالاتر بودن مقادیر این پروتئین ها در گوشت ماهی، موجب افزایش احتمال فساد اکسیداتیو ماهی می شود. زیرا به دلیل وجود مقادیر زیاد آهن و مس به عنوان ترکیبات تسریع کننده اکسیداسیون و همچنین آنزیم های مؤثر در هیدرولیز و اکسیداسیون چربی ها این خطر افزایش می یابد.

## ۲- پروتئین‌های محلول در آب نمک یا پروتئین‌های میوفیبریلی

شامل اکتین و میوزین است. میوزین مهم‌ترین پروتئین در تشکیل ژل فراورده‌های خمیری حاصل از گوشت ماهی است. بنابراین هر چه مقدار میوزین بیشتر باشد خاصیت ارتجاعی گوشت نیز بیشتر است.

## ۳- پروتئین‌های بافت پیوندی یا پروتئین‌های استروما

شامل کلاژن و الاستین است و حدود ۳ درصد پروتئین‌های گوشت ماهی را تشکیل داده و در بین مفاصل و عضلات وجود دارد.

**کلاژن:** کلاژن گسترده‌ترین پروتئین بدن جانوران و پروتئین اصلی بافت پیوندی است. این بافت، سایر بافت‌های بدن را در برمی‌گیرد و باعث استحکام آنها می‌شود. پوست ماهی غنی از کلاژن است اما فلس‌های ماهی فاقد آن هستند. هرچه میزان کلاژن بیشتر باشد گوشت ماهی سفت‌تر خواهد بود و قابلیت هضم آن کاهش می‌یابد. بین پروتئین‌های جانوری، کلاژن کمترین ارزش بیولوژیک را دارد.

**الاستین:** الاستین همانند کلاژن از پروتئین‌های بافت همبند است. این پروتئین دارای استحکام کششی خیلی بیشتری از کلاژن است. و به واسطه دارا بودن دو اسید آمینه اختصاصی به نام‌های دسموسین و ایزودسموسین، از کلاژن کاملاً متمایز می‌شود. در مقایسه با کلاژن، مقدار الاستین ماهی بسیار کمتر است. ولی از لحاظ کششی در عضلات ماهی نقش اساسی و مهمی دارد.

**اسیدهای آمینه:** پروتئین گوشت ماهی جزو پروتئین‌های کامل محسوب می‌شود زیرا حاوی تمام آمینو اسیدهای ضروری بدن است.

**-ازت‌های غیر پروتئینی (NPN):** شامل آمونیاک و تری‌متیل‌آمین‌اکسید هستند. تری‌متیل‌آمین‌اکسید در بدن ماهی‌ها نقش تنظیم اسمزی دارد و همچنین به صورت ضدیخ در عضلات عمل می‌کند. تری‌متیل‌آمین‌اکسید در ماهی‌ها آب شیرین وجود ندارد. یکی از فاکتورهای فساد ماهی اندازه‌گیری مقدار تری‌متیل‌آمین‌اکسید در آنها است.

**- چربی‌ها یا لیپیدها:** از نظر فراوری آبزیان چربی عامل مهمی است. ماهی‌ها از نظر میزان چربی به ۳ دسته چرب، کم چرب و بدون چربی تقسیم بندی می‌شوند.

نکته



۱ با افزایش سن ماهی، میزان چربی ذخیره در عضلات آن بیشتر می‌شود که این امر فسادپذیری ماهی را زیادتر می‌کند و نیز افزایش چربی، موجب جذب و تجمع بیشتر سموم و فلزات سنگین در بدن ماهی در مناطق آلوده می‌شود.

۲ مقدار آب موجود در گوشت ماهی با چربی آن نسبت معکوس دارد. هر چه مقدار آب در گوشت بیشتر باشد چربی آن کمتر است.

۳ وجود اسیدهای چرب غیراشباع در ماهی باعث فساد ماهی می‌شود؛ زیرا سرعت اکسیداسیون چربی را افزایش می‌دهد.

پرسش



چرا مصرف ماهی برای بیماران قلبی توصیه می‌شود؟

**– ویتامین‌ها:** گوشت ماهی و انواع آبزیان به‌طور طبیعی دارای ویتامین‌های محلول در چربی (A, D, E, K) و همچنین ویتامین‌های محلول در آب (ویتامین B) است. ویتامین D بیشتر در پوست ماهی موجود است و در روغن کبد ماهی نیز یافت می‌شود.

**– مواد معدنی:** به‌طور کلی آبزیان خوراکی، از لحاظ ذخایر مواد معدنی غنی و سرشار از عناصر گوناگون هستند. مواد معدنی از قبیل کلسیم، آهن، سدیم، پتاسیم، منیزیم و امثال آنها به‌صورت‌های مختلف در ترکیبات ساختاری گوشت و اندام‌های آبزیان وجود دارند. ماهی منبع غنی ید و فسفر است.

**– کربوهیدرات‌ها:** مهم‌ترین کربوهیدرات موجود در گوشت ماهی گلیکوژن است. میزان کربوهیدرات در ماهی، خیلی کمتر از گوشت قرمز است.

### تغییرات پس از صید در ماهی

بلافاصله پس از صید و خارج کردن ماهی از آب، مجموعه تغییراتی در بدن آن آغاز می‌شود که در اثر این تغییرات، ویژگی‌های کیفی محصول به‌صورت قابل توجه‌ای کاهش می‌یابد. از این‌رو عدم توجه به شرایط



شکل ۲- صید ماهی

نگهداری پس از صید، منجر به تسریع فساد ماهی می‌شود.

مهم‌ترین تغییرات پس از صید عبارت‌اند از: جمود نعشی، خود هضمی یا اتولیز، اکسیداسیون چربی‌ها و تندی هیدرولیتیک.

**جمود نعشی (Rigor mortis):** مراحل جمود نعشی شامل زمان قبل از جمود نعشی، مدت جمود نعشی و بعد از جمود نعشی می‌شود. یکی از مهم‌ترین عواملی که بر طول دوره جمود تأثیر زیادی دارد ذخیره گلیکوژنی عضلات است. هرچه مقدار این ماده در عضلات بیشتر باشد ماهی دیرتر وارد مرحله جمود نعشی می‌شود. به همین دلیل ماهی‌هایی که در شرایط بد تغذیه‌ای بوده یا شرایط صید آنها نامطلوب باشد به سبب مصرف ذخیره گلیکوژنی، سریع‌تر وارد مرحله جمود نعشی می‌شوند.



گوشت ماهی بلافاصله پس از صید نرم شده و خاصیت ارتجاعی پیدا می‌کند اما پس از مدت کوتاهی از صید، بافت آن منقبض و سفت شده و بدن ماهی دیگر خاصیت ارتجاعی ندارد. در این مرحله ماهی وارد «جمود نعشی» می‌شود. منبع انرژی گوشت ماهی، گلیکوژن است. هنگامی که ماهی می‌میرد گلیکوژن به لاکتیک اسید تبدیل می‌شود، و pH ماهی پایین می‌آید و خاصیت نگهداری آب در گوشت ماهی کم می‌شود. پس از طی جمود نعشی، pH گوشت ماهی به ۶/۳ می‌رسد و شرایط برای فعالیت آنزیمی فراهم می‌شود. آنزیم‌های موجود در گوشت ماهی شروع به تخریب و تجزیه بافت عضلانی می‌نمایند. در نتیجه ملکول‌های درشت پروتئین به آمینواسیدها شکسته می‌شوند و چون باکتری‌ها از ملکول‌های شکسته شده پروتئین تغذیه می‌کنند، فعالیت باکتریایی شروع می‌شود. هرچه بار میکروبی بالاتر باشد فساد سریع‌تر انجام می‌شود. به همین دلیل، پس از صید یا ضمن نگهداری، شکم ماهی را تخلیه می‌کنند تا بار میکروبی شکم ماهی به گوشت منتقل نشود، در این مرحله یخ‌گذاری و انجماد موجب کُند شدن رشد میکروب‌ها می‌شود و اگر ماهی از ابتدای صید در یخ نگهداری شود مراحل جمود نعشی و نهایتاً زمان فساد آن به تأخیر می‌افتد.

نکته



برای تهیه فیله از ماهی‌های منجمد باید ماهی‌ها مرحله جمود نعشی را به‌طور کامل طی کرده باشند. در غیر این صورت به دلیل عدم جدا شدن اکتین و میوزین از یکدیگر فیله تهیه شده کاهش طول (۱۵ تا ۲۵ درصد) پیدا می‌کند و همچنین با خروج مقادیری آب از عضلات، ارزش تغذیه‌ای آن کاهش می‌یابد. زیرا مایع «آبچک» (Drip) خروجی از عضلات ماهی، حاوی بسیاری از ترکیبات مغذی محلول در آب مانند پروتئین‌ها، ویتامین‌ها و مواد معدنی است. عوامل مؤثر بر زمان آغاز جمود نعشی شامل اندازه ماهی، میزان تقلای ماهی و دمای نگهداری ماهی است.

بحث کنید



در مورد تأثیر هر سه عامل فوق بر زمان آغاز جمود نعشی بحث کنید.

نکته



۱ شروع حالت جمود نعشی از ناحیه دم است و سپس به طرف سر ماهی گسترش می‌یابد.  
۲ عضلات ماهی در مقایسه با پستانداران دارای گلیکوژن کمتری هستند. در نتیجه pH نهایی عضلات هم در پایان دوره جمود بالاتر از pH نهایی عضلات پستانداران است. بی‌شک این خود یکی از مهم‌ترین دلایلی است که گوشت ماهی نسبت به هجوم باکتری‌ها آسیب‌پذیرتر است.

**خود هضمی (Auto Lysis):** اتولیز یا خود هضمی مجموعه فرایندهایی است که پس از صید در بدن ماهی آغاز می‌شود. این فرایندها تحت کنترل آنزیم‌های موجود در عضله بوده و در نهایت منجر به شکسته شدن برخی از ترکیبات درون بافتی می‌شوند.

**اکسیداسیون و هیدرولیز لیپیدها:** بیشتر لیپیدهای موجود در ماهی دارای اسید چرب چند غیراشباعی هستند که در مجاورت هوا اکسید شده و ایجاد تغییرات نامطلوب در چربی‌ها می‌کنند. تغییرات چربی

به خصوص در ماهی‌های چرب منجر به ایجاد تغییراتی در بو و طعم ماهی می‌شود که آن را در اصطلاح تندی (Rancidity) می‌گویند.

**تندی هیدرولیتیک:** این فساد در نتیجه هیدرولیز تری گلیسریدها رخ می‌دهد و باعث آزاد شدن اسیدهای چرب آزاد می‌شود که گاهی با طعم نامطلوب همراه است.

### اصول نگهداری و حمل‌ونقل گوشت ماهی

با توجه به اینکه فعالیت‌های آنزیمی و میکروبیولوژیکی تا حد زیادی تحت تأثیر درجه دما قرار دارند. لذا کنترل درجه حرارت در طول مدت نگهداری ماهی از نظر افزایش ماندگاری و حفظ کیفیت محصول از اهمیت خاصی برخوردار است. با توجه به فسادپذیری خاص این فراورده‌ها لازم است که برای حفظ کیفیت آنها در بالاترین حد ممکن، این فراورده را در دمای صفر درجه سلسیوس یا نزدیک آن نگهداری نمایند.

یکی از مناسب‌ترین روش‌ها برای سرد کردن ماهی استفاده از یخ یا مخلوط آب و یخ است. یخ نه تنها ماهی را سرد می‌کند بلکه تمام وسایل، تجهیزات و محیطی که در تماس با آن است نیز سرد می‌شوند. به کار بردن یخ برای سرد کردن ماهی چندین مزیت عمده نسبت به سرد کردن با استفاده از یخچال‌های معمولی دارد:

**۱** تغییر حالت یخ از جامد به مایع نیاز به مقدار زیادی انرژی دارد که از محیط اطراف می‌گیرد (دمای نهان ذوب بالای یخ). لذا تا زمانی که یخ در حالت ذوب شدن است دمای محیط مجاور آن در صفر درجه سلسیوس پایدار خواهد بود.

**۲** یخ هنگامی که ذوب می‌شود به‌طور مداوم باکتری‌ها، خون و مواد لزج را از سطح بدن ماهی شسته، در نتیجه آلودگی‌های سطحی را نیز تا حد زیادی کاهش می‌دهد.



شکل ۳- نگهداری ماهی در یخ

در هنگام نگهداری ماهی در مجاورت یخ باید توجه داشت که آب حاصل از ذوب یخ همواره راهی برای خروج داشته باشد. زیرا این آب علاوه بر آلودگی به خون و دیگر ترشحات، دارای تعداد زیادی باکتری سرما دوست است که به آسانی در این محیط رشد و فعالیت خواهند نمود. عدم خروج این آب‌های آلوده از ظروف نگهداری یا حوضچه‌ها ایجاد بوی نامطبوع در لایه‌های زیرین یخ می‌کند.

به دلایل بهداشتی، یخ باید حتماً از آب شرب تهیه شده باشد.

در مورد مزیت استفاده از قطعات یخ خرد شده نسبت به قطعات بزرگ یخ برای نگهداری و حمل‌ونقل گوشت ماهی بحث کنید.

روش‌های نگهداری ماهی عبارت‌اند از: نگهداری در یخ، نگهداری در آب سرد و نگهداری با استفاده از هوای سرد

**- نگهداری ماهی در یخ:** این عملیات به ۳ روش عمده صورت می‌گیرد.

نکته



بحث کنید



**الف) نگهداری به صورت انباشته (Bulk stowage):** نگهداری ماهی به صورت انباشته در حوضچه یا محل های محصور که به صورت کامل با یخ پوشیده شده است. باید همواره مطمئن بود که یخ به طور کامل ماهی

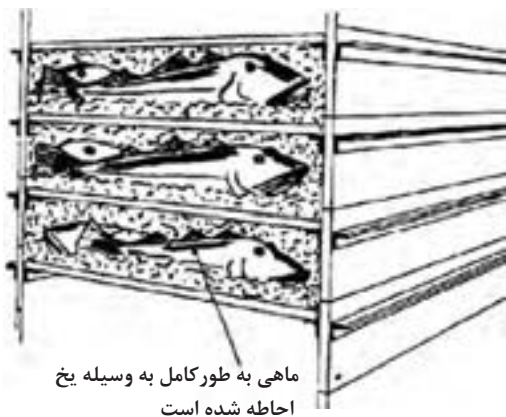
را احاطه نموده است. زیرا در غیر این صورت ماهی ها با هم تماس پیدا می کنند و سرعت سرد شدن آنها کم می شود. عمق یا ارتفاع حوضچه یا طبقات نگهداری ماهی از ۴۰ سانتی متر نباید بیشتر باشد. زیرا ماهی در لایه های زیرین تحت فشار قرار گرفته و آسیب می بیند.



شکل ۴- نگهداری به صورت انباشته

**ب) نگهداری در ردیف مجزا (shelf stowage):** در این روش ماهی ها روی بستری از یخ در ردیف های مجزا نگهداری می شوند. ماهی ها پهلو به پهلو کنار هم چیده می شوند. به ترتیبی که حفره شکمی رو به پایین و سرها در خارج از بستر قرار می گیرند. در این روش معمولاً مقدار کمی یخ روی ماهی ها را می پوشاند و همواره یک فضای خالی بین آنها و ردیف بالایی

وجود دارد. در این روش فشاری بر سطح بدن ماهی وارد نمی شود، در عین حال به دلیل سرد بودن حفره شکمی فساد به تأخیر می افتد. در این روش به فضایی معادل دو برابر فضای روش قبل مورد نیاز است. نقص این روش این است که ماهی ها فقط از طرف شکم سرد می شوند و دمای محیط نگهداری بالاتر است. بنابراین سرعت سرد شدن کند می شود. به همین دلیل توصیه می شود ماهی ها در ابتدای صید به این روش نگهداری نشوند.



شکل ۵- نگهداری در ردیف های مجزا

**ج) نگهداری در جعبه (Box stowage):** در این روش معمولاً از جعبه های چوبی با پوشش فلزی یا پلاستیکی و یا جعبه های پلاستیکی برای نگهداری ماهی استفاده می شود. جعبه های مورد استفاده ۷۰ کیلوگرم گنجایش دارند (مجموع ماهی و یخ). این جعبه ها باید از نظر طول به اندازه ای طراحی شوند که بتوانند در صورت نیاز ماهی های بزرگ را نیز در خود جای دهند. ارتفاع جعبه ها باید طوری باشد که ماهی های زیرین آسیب نبینند. در هر جعبه باید منافذی در نظر گرفت تا آب حاصل از ذوب یخ و دیگر ترشحات بدن ماهی بتواند به سادگی خارج شود. برای نگهداری ماهی در این جعبه ها، ابتدا لایه ای از یخ به ارتفاع ۵ سانتی متر را در کف جعبه ریخته، سپس ردیف های ماهی را روی هم قرار داده و در فواصل آنها لایه نازکی از



شکل ۶- نگهداری در جعبه

یخ می‌ریزند و در نهایت یک لایه یخ به ارتفاع ۵ سانتی‌متر روی آنها می‌ریزند. نباید بین ماهی و جعبه، تماس مستقیم وجود داشته باشد. جعبه‌ها نباید به‌طور مستقیم روی کف اتاق نگهداری ماهی قرار داده شوند و باید از زمین فاصله داشته باشند. این روش بهتر از ۲ روش دیگر کیفیت محصول را حفظ می‌کند.

### – نگهداری ماهی در آب سرد: این عملیات به دو روش صورت می‌گیرد.

الف) از طریق مکانیکی درجه دمای آب تا ۱- درجه سلسیوس کاهش داده می‌شود. لاشه ماهی‌ها را درون ظرف حاوی آب آشامیدنی سرد یا آب تمیز شده دریا قرار می‌دهند تا بر اثر غوطه‌ور شدن در آب به‌طور کامل سرد شوند. با این روش نیز ماهی‌های تازه را تا ۷۲ ساعت می‌توان نگهداری کرد.  
ب) در روش دوم یخ ساخته شده از آب شیرین با آب دریا مخلوط می‌شود. مهم‌ترین کاربرد این روش برای ماهی‌های کوچک و چرب است. با این روش می‌توان درجه حرارت آب دریا را تا ۲- درجه سلسیوس کاهش داد؛ بدون آنکه یخ بزند.

در روش نگهداری ماهی در آب، ماهی‌ها در آب شناور بوده و کمتر از روش‌های قبلی با یکدیگر تماس پیدا می‌کنند. به علاوه چون برخلاف روش نگهداری با یخ، کاملاً توسط محیط سردکننده احاطه شده‌اند؛ سریعاً گرمای خود را به محیط منتقل می‌نمایند. تانک‌های حاوی آب باید عایق باشند تا با محیط اطراف تبادل گرما نداشته باشند. لاشه ماهی‌ها بر اثر غوطه‌ور شدن در آب و یخ به‌طور کامل سرد می‌شوند. در این روش باید به تدریج و پیوسته به همان میزان که یخ‌ها آب می‌شوند، یخ به محتوی مخلوط آب و یخ اضافه شود. به گونه‌ای که همواره مخلوط آب و یخ دارای مقدار کافی یخ باشد. با این روش ماهی‌های تازه را می‌توان تا ۷۲ ساعت نگهداری کرد.

– نگهداری با استفاده از هوای سرد: در این روش دمای اتاق سرد، باید صفر تا ۱- درجه سلسیوس باشد. توان حرارتی اتاق سرد باید به اندازه‌ای باشد که دمای ماهی‌ها، بسته به وزن ماهی (ماهی‌های با وزن بیش از ۲ کیلوگرم در مدت زمان حداکثر ۶ ساعت و ماهی‌های با وزن ۲ کیلوگرم در مدت ۳ ساعت) به دمای ۳ درجه سلسیوس برسد. مدت نگهداری در این روش نیز ۷۲ ساعت است.

### اصول کنترل کیفیت گوشت ماهی

کیفیت فراورده‌های خوراکی دریایی به ویژه ماهی براساس تغییرات نامطلوب و یا میزان فساد آنها مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. ولی شدت این تغییرات به عوامل مختلفی مانند گونه ماهی، اندازه آن، روش صید، نحوه نگهداری، آماده‌سازی و درجه حرارت محیط بستگی دارد. معیارهای سنجش کیفی در فراورده‌های دریایی مانند ماهی به شرح زیر هستند:

الف) معیارهای حسی و ظاهری مانند بافت، طعم و بو؛

ب) خواص عملکردی محصول مانند ظرفیت نگهداری آب؛

ج) ویژگی‌های تغذیه‌ای مانند مقدار مواد مغذی و قابلیت هضم؛

د) ویژگی‌های میکروبیولوژیک.

نکته



در رابطه با فراورده‌های خوراکی دریایی تازه، یک فاکتور اصلی و مهم به نام تازگی وجود دارد. که هم از دیدگاه مصرف کننده و هم از دیدگاه تولیدکننده قابل سنجش است و تأثیر زیادی بر کیفیت خوراکی و خواص عملی ماهی دارد و هم شاخصی از سلامت محصول است.

- نخستین مرحله در کنترل کیفیت ماهی، ارزیابی حسی آن است که قابلیت مصرف و میزان تازگی آن را نشان می‌دهد. مهم‌ترین ویژگی‌های گوشت ماهی تازه عبارت‌اند از:
- سطح بدن را قشر لزجی فرا گرفته و دارای جلای فلزی است.
  - فلس‌ها و پولک‌ها براق و اتصال‌شان به بدن محکم است.
  - چشم‌ها درخشان، شفاف، روشن، برجسته بوده و تمام حدقه چشم را پر می‌کند.
  - مردمک چشم سیاه، عریض و عنبیه طلایی و به ندرت قرمز رنگ است.
  - باله‌ها دارای حالت طبیعی و شعاع آنها از هم باز است.
  - پرده‌های آبشش در ماهی سالم از صورتی تا قرمز پررنگ بوده و سرپوش آبشش به‌طور کامل حفره آبشش‌ها را مسدود کرده است.
  - بوی طبیعی ماهی تازه شبیه بوی سبزی‌های دریایی و مردابی است.
  - گوشت ماهی تازه سفت، سخت، مرتجع بوده و زیر فشار انگشتان مقاومت کرده، به‌طوری که اثر انگشت روی ماهیچه باقی نمی‌ماند.

نکته



به جدول معیارهای تازگی در انواع مختلف ماهی در کتاب همراه هنرجو مراجعه کنید.

فعالیت  
آزمایشگاهی



### آزمون کنترل کیفیت گوشت ماهی

#### ارزیابی ویژگی‌های ظاهری گوشت ماهی

ابزار و تجهیزات: سینی استیل، کارد، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: گوشت ماهی تازه (رفع انجماد شده)، ماهی کهنه و فاسد شده

#### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- گوشت ماهی (تازه و کهنه) را روی سینی قرار دهید.
- ویژگی‌های ظاهری هر یک را بررسی کنید.
- نتایج را در جدول زیر ثبت کنید.
- وسایل استفاده شده را بشویید، خشک کنید و در جای مشخص قرار دهید.

ویژگی	قابل قبول	غیرقابل قبول
آبشش		
چشم		
سرپوش آبشش و دهان		
فلس		
بافت		

## ۲- مرحله آماده‌سازی

این مرحله به ترتیب شامل شست‌وشوی اولیه آبزیان صید شده، تفکیک اولیه آبزیان صید شده، بازرسی بهداشتی اولیه، تخلیه محتویات شکمی، پوست کنی، قطع کردن دم و سر، شست‌وشوی نهایی، آبچکان کردن، بازرسی فنی بهداشتی نهایی، سرد کردن، برش دادن و قطعه‌بندی ماهی است.

### اصول شست‌وشو و تمیز کردن ماهی

**شست‌وشوی اولیه:** برای انجام این کار باید با بهره‌گیری از آب تمیز دریا، آبزیان صید شده کاملاً شست‌وشو داده شوند. چون بهداشت گوشت ماهی به زمان، دما، رطوبت نسبی و نور وابسته است پس باید مراحل شست‌وشو در کوتاه‌ترین زمان ممکن در دمای محیطی کمتر از ۱۰ درجه سلسیوس (ترجیحاً نزدیک به صفر) انجام شود. **تفکیک انواع آبزیان صید شده:** باید انواع آبزیان توسط فرد آموزش دیده و ماهر تفکیک شوند و در سبدهای بزرگ دیواره‌دار پلاستیکی و مجاز مواد غذایی ریخته شوند.

**بازرسی فنی و بهداشتی اولیه:** این بازرسی شامل بازرسی ظاهری و در صورت لزوم بازرسی ویژه لاشه کامل ماهی توسط مسئول فنی - بهداشتی است که شامل مشاهده، لمس کردن، بوئیدن، برش ماهیچه و برش اعضا می‌شود. بازرسی ویژه شامل آزمایش‌های میکروبی و بیوشیمیایی است که به منظور تشخیص سلامت و قابلیت مصرف یا پی بردن به وجود بیماری‌ها و ضایعات و عوارض آنها است. در این مرحله ماهی‌های معیوب و دارای ضایعات از ماهی‌های سالم تشخیص داده شده و جدا می‌شوند.

**تخلیه اندرونه شکمی:** در این مرحله ابتدا ماهی‌ها را به محل ویژه تخلیه شکم هدایت می‌کنند. کارگر باید هر ماهی را با یک دست به‌طور ثابت نگه داشته و سپس با دست دیگر با استفاده از یک کارد تیز و یا اره، یک برش طولی و سراسری بر روی خط میانی شکم، در راستای درازای بدن ماهی، از ناحیه گلو تا مخرج ایجاد کند و محتویات درون شکم را تخلیه نماید به گونه‌ای که تنها ماهیچه و اسکلت بدن آن باقی بماند. اجزای محوطه شکمی، که از لاشه خارج می‌شوند شامل روده‌ها، معده، بادکنک، کبد، کلیه‌ها، قلب، تخمدان‌ها (ماهی ماده) و بیضه‌ها (ماهی نر) و غدد مترشحه داخلی هستند. این کار باید به روش درست و بهداشتی با بهره‌گیری از ماشین‌آلات یا با فشار دست کارگر انجام شود.



شکل ۷- شست‌وشو و تمیز کردن ماهی

اشپل ماهی (تخم ماهی) را در ظروف فلزی ضد زنگ برای مصارف خوراکی جمع آوری می کنند و سایر محتویات شکمی ماهی به قسمت تبدیل ضایعات، هدایت می شوند تا تبدیل به پودر ماهی شوند.



شکل ۸- اشپل ماهی

- در نهایت پس از تخلیه محتویات شکمی، آبشش را با جدا کردن اتصالات و چسبندگی های آن، از نسوج اعضا پیرامون خود، از بدن ماهی بیرون می آورند.
- نکات مهم برای پایین آوردن بار میکروبی ماهی در تخلیه محتویات شکمی عبارتند از:
  - در هنگام انجام کار تخلیه محتویات شکمی ماهی، از پاره شدن امعاء و احشا اکیداً پرهیز شود.
  - کار تخلیه محتویات شکمی در کوتاه ترین زمان ممکن انجام پذیرد.
  - پس از تخلیه محتویات شکمی، باید بی درنگ محوطه درونی شکم ماهی، با آب آشامیدنی سرد، به خوبی شست و شو و پاکیزه شود.

**پوست کنی ماهی:** تنها بعضی از گونه های ماهی پوست کنی می شوند و در برخی دیگر فقط فلس های پوشش بدن ماهی کنده شده و برداشته می شوند (شکل ۹).



شکل ۹- پوست کنی ماهی

**قطع سر و دم ماهی:** برای انجام این کار باید ماهی را در برابر خود به پهلو قرار داد به گونه‌ای که سر ماهی سمت چپ و دم آن سمت راست باشد. سپس ناحیه سر را با یک دست ثابت نگه داشته و با دست دیگر، ایجاد



شکل ۱۰- قطع کردن سر ماهی

یک برش عمیق و مستقیم عمود بر درازای بدن ماهی، دم از جای اتصال اولین مهره دم ماهی به مهره‌های ستون فقرات ماهی بریده و قطع کند. پس از قطع دم، برای قطع سر باید دم ماهی در سمت چپ و سر آن در سمت راست قرار گیرد. سپس با یک دست بدن ماهی را به‌طور ثابت نگه داشته و با دست دیگر سر ماهی را با ایجاد یک برش عمیق و مستقیم عمود بر درازای بدن ماهی، محل اتصال اولین مهره گردنی به ستون فقرات را قطع نمود (شکل ۱۰).

**شست‌وشوی نهایی ماهی:** برای انجام این کار باید

بدن ماهی سمت چپ و دم آن سمت راست قرار گیرد. سپس با آب آشامیدنی بهداشتی و خنک بیرون لاشه و محوطه شکمی را شست‌وشو داده و بقایای کلیه‌ها و همچنین خونابه‌های موجود کاملاً پاک شود.

**آب چکان شدن ماهی:** در این مرحله ماهی‌های شسته شده در سبدهای بزرگ دیواره‌دار استیل به گونه‌ای قرار می‌گیرند که ارتفاع ماهی‌های چیده شده روی همدیگر، از ۳ لایه بیشتر نباشد و ۵ تا ۱۰ دقیقه زمان لازم است تا عمل آب چکان انجام شود.

**بازرسی نهایی فنی - بهداشتی:** در این مرحله لاشه ماهی‌های سالم بعد از بررسی و تأیید مسئول فنی بهداشتی؛ به مراحل بعدی آماده‌سازی هدایت می‌شوند.

### اصول قطعه‌بندی ماهی

در صنعت برش‌دهی ماهی به‌صورت برش طولی (فیله) یا برش عرضی (استیک) صورت می‌پذیرد.

**برش طولی (فیله):** این برش‌ها، موجب جداسازی هر لاشه ماهی، به دو شقه راست و چپ به همراه جداسازی ستون فقرات است. برای انجام این کار ماهی را به پهلو روی میز کار قرار می‌دهند به گونه‌ای که، ناحیه سینه‌ای - شکمی ماهی در سمت چپ و ناحیه دمی ماهی، در سمت راست قرار گیرد. آنگاه یک برش عمیق و مستقیم در طرف چپ بدن ماهی در مجاورت ستون فقرات، از سمت جلو به سمت عقب ایجاد می‌کنند. سپس در طرف راست بدن ماهی دقیقاً در مجاورت ستون فقرات از سمت عقب به سمت جلو برشی عمیق ایجاد می‌شود که ماهی به دو شقه بدون ستون فقرات تبدیل می‌شود (شکل ۱۱).

به قطعه‌های بزرگ طولی گوشت ماهی به‌دست آمده از برش‌های طولی، در راستای درازای بدن ماهی، **فیله ماهی** گفته می‌شود.

نکته



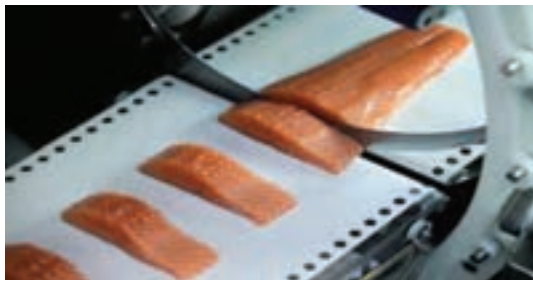
شکل ۱۱- فیله کردن گوشت ماهی



**برش عرضی (استیک):** این برش‌ها، موجب جداسازی مقاطع عرضی متعدد و به موازات هم از لاشه ماهی، به ضخامت‌های مورد نیاز می‌شود. برای انجام این کار باید ماهی به پهلو روی میز کار قرار گیرد به گونه‌ای که ناحیه سینه‌ای - شکمی ماهی در سمت چپ و ناحیه دم، در سمت راست قرار گیرد. سپس با یک کارت تیز برش‌های عرضی متعددی، به موازات همدیگر، عمود بر درازای بدن ماهی ایجاد می‌کنند. هر یک از برش‌های عرضی، باید عمیق بوده و به‌طور مستقیم بر لاشه ماهی داده شود (شکل ۱۲).

به قطعه‌های عرضی گوشت ماهی به‌دست آمده از برش‌های عرضی، عمود بر درازای بدن ماهی، استیک گفته می‌شود.

نکته



شکل ۱۲- استیک ماهی

ماهی تازه خنک شده را می‌توان به شکل‌های زیر، بنا به نیاز بازار و تقاضای مصرف‌کنندگان، با رعایت مقررات و ضوابط بهداشتی، عرضه نمود:  
ماهی کامل، ماهی شکم خالی، ماهی شکم خالی سر زده، ماهی شکم خالی سر و دم زده، ماهی پوست‌کنده، شقه ماهی، فیله ماهی، استیک ماهی، ماهی کبابی و خمیر ماهی

نکته



در فراوری آبزیان، گوشت تیره از سفید جدا می‌شود، چون طعم گوشت تیره مقداری تلخ بوده و وجود آن عمر ماندگاری ماهی و فراورده‌های حاصل را کاهش می‌دهد. عضلات دارای گوشت تیره، اغلب در زیر پوست و به موازات ستون فقرات قرار دارند.

فعالیت  
کارگاهی



### شست‌وشو و تمیز کردن ماهی

**ابزار و تجهیزات:** میز کار، وان کوچک استیل، آبکش استیل، تخته، چاقو، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه  
**مواد:** ماده ضدعفونی مثل پرسیدین، مایع ظرفشویی، لاشه ماهی  
**روش کار:**

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- میزکار، چاقو و دست‌ها را کاملاً شسته و ضدعفونی کنید.
- لاشه ماهی را ابتدا بازرسی کرده اگر آلودگی مشخص به آن چسبیده باشد، آن را پاکسازی نمایید.
- لاشه ماهی پاکسازی شده را داخل وان آب قرار داده، سپس هر کدام از آنها را جداگانه زیر آب سرد آبکشی نمایید.
- ابتدا سر و دم ماهی را جدا کنید.

- با ایجاد یک شیار طولی، محتویات شکمی ماهی را تخلیه نمایید.
- ماهی را پوست گیری کنید.
- مجدداً گوشت ماهی را شست و شو دهید.
- پس از شست و شو جهت خروج آب، لاشه ماهی را ۲۰ دقیقه درون آبکش استیل و در محیطی با دمای ۱۵ درجه سلسیوس 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 ضد عفونی کنید.

فعالیت  
کارگاهی



### قطعه بندی لاشه ماهی

**ابزار و تجهیزات:** میز کار، تخته، چاقو، پیشبند، دستکش، عینک، لباس کار، ماسک و کلاه  
**مواد:** لاشه ماهی تمیز شده  
**روش کار:**

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- لاشه های ماهی را روی میز کار قرار دهید.
- سپس آنها را به صورت فیله و استیک برش بزنید.
- قطعات ماهی برش داده شده را شست و شو دهید.
- ابزار و وسایل استفاده شده را شسته و ضد عفونی کنید.

## ۳- مرحله بسته بندی

### اصول بسته بندی و نشانه گذاری گوشت ماهی

- بسته بندی، سیستمی است که سلامت کالای داخل خود را در فاصله تولید تا مصرف حفظ نموده و آن را از شرایط اقلیمی، ضربات، صدمات، رطوبت، بو، فشار و میکروارگانیسمها و حشرات مصون می دارد.
- هدف از بسته بندی افزایش مدت نگهداری محصول و حفظ کامل آن از خطر عوامل درونی و بیرونی فساد، تا زمان مصرف است. سایر اهداف بسته بندی ماهی عبارتند از:
- کاهش سرعت از دست دادن رطوبت و حفظ تازگی و کاهش اکسایش چربی های ماهی؛
  - انبارداری و حمل و نقل آسان تر و آگاهی رسانی اطلاعات غذایی آبزیان و شیوه طبخ و مصرف آنها؛
  - ایجاد جذابیت فروش در بازار رقابت تجاری.



شکل ۱۳- کارخانه بسته بندی ماهی

### ویژگی های مواد اولیه بسته بندی

- جنس بسته بندی برای مواد غذایی نباید سمی باشد.
  - از نظر شکل ظاهری مورد توجه مصرف کننده قرار بگیرد.
  - در مقابل نور، رطوبت، چربی و گاز مقاوم باشد.
  - از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد.
  - در مقابل عوامل خارجی همچون ضربات مکانیکی مقاوم باشد.
  - دوخت و چاپ روی آن ساده باشد.
  - درب آن به راحتی باز شود.
  - بازیافت زباله آن ساده باشد و کمترین خسارت را به محیط زیست وارد سازد.
- به طور کلی بسته بندی شامل سه گروه اصلی است:

- ۱- **بسته بندی اولیه:** پوشش یا ظرفی است که توسط مصرف کننده استفاده می شود یعنی به دست مصرف کننده نهایی می رسد. این بسته بندی برحسب نوع فرآورده و محصول متفاوت است.
- ۲- **بسته بندی ثانویه:** برای پوشش ها و جعبه های بزرگ تری به کار می رود که برای بسته بندی گروهی بسته های اولیه استفاده می شود و برای توزیع و استفاده در فروشگاه ها کاربرد دارد.
- ۳- **بسته بندی انتقالی:** پوشش هایی از پلاستیک، مقوا و دیگر ترکیبات که در منظم کردن گروهی کالا در مقیاس های وسیع تر برای حمل و نقل استفاده می شوند که بارگیری و تخلیه کالاها را تسهیل می سازند.



بسته بندی با سلوفان



بسته بندی کارتنی

شکل ۱۴

### انواع بسته بندی گوشت ماهی

امروزه علاوه بر مواد متداول برای بسته بندی ماهی که از نوع فلز، پلاستیک و کاغذ هستند از برخی صمغ ها مثل آلژینات که از جلبک های دریایی به دست می آید نیز در ساختن لفاف های ویژه، برای روکش دادن ماهی استفاده می کنند. همچنین از موادی مثل پلی اتیلن ترفتالات (PET) هم استفاده می شود. با این نوع بسته بندی می توان محصول را به طور مستقیم درون میکروویو قرار داد. از دیگر فناوری های بسته بندی محصولات دریایی استفاده از شرینگ پک، بسته بندی اتمسفر تغییر یافته یا کیسه های قابل جوشاندن هستند.

### مواد بسته بندی برای ماهی منجمد

مواد بسته بندی مختلفی برای نگهداری ماهی منجمد به کار برده می شوند که مهم ترین آنها عبارتند از:

- کیسه های قابل جوشاندن: از پلی استر و ورقه های HDPE و PP ساخته می شوند و از مزایای آنها می توان

محافظت از محصول در مقابل میکروب‌ها، ممانعت از نفوذ رطوبت و انتقال گاز، شفافیت، امکان انجام دوخت حرارتی، مقاومت به انجماد و جوشاندن، اقتصادی بودن را نام برد.

۲ لفاف‌های پلی اتیلن با روکش یک یا دو طرفه سلولز: که برای جلوگیری از نفوذ رطوبت استفاده می‌شوند.

### مواد بسته‌بندی برای ماهی تازه

برای بسته‌بندی ماهی تازه معمولاً از فیلم‌های انعطاف‌پذیر استفاده می‌شود. این فیلم‌ها باید دارای ویژگی‌های زیر باشند:

۱ محافظت از محصول در مقابل میکروب‌ها؛

۲ عدم نفوذپذیری به گازها و رطوبت؛

۳ شفاف بودن؛

۴ مقاوم به ضربه، سوراخ‌شدن و پارگی؛

۵ دارای قابلیت دوخت حرارتی؛

۶ سمی نبودن؛

۷ قیمت ارزان.

### روش‌های بسته‌بندی ماهی

۱- **لفاف پوشی:** سینی پر شده از ماهی با صفحه‌ای از فیلم شرینگ، لفاف پیچ می‌شود و فیلم با توجه به داغ بودن ظرف، محکم به زیر آن می‌چسبد. سپس بسته از تونل هوای داغ عبور کرده و فیلم شرینگ، بسته‌ای غیر قابل نفوذ و جذاب را ایجاد می‌نماید که غیرقابل تراوش و آبچک است.

۲- **کیسه پوشی:** سینی پر شده از ماهی در کیسه انعطاف‌پذیری که سر آن از یک طرف باز است قرار گرفته و سپس انتهای باز آن دوخت حرارتی می‌شود و بسته‌ای غیرقابل تراوش به وجود می‌آورد.

۳- **کیسه خلأ:** سینی پر شده از ماهی در کیسه انعطاف‌پذیری که سر آن از یک طرف باز است قرار گرفته، سپس هوای آن خارج شده، سر باز آن دوخت حرارتی می‌شود و بسته‌ای غیرقابل تراوش به وجود می‌آورد.

۴- **بسته‌بندی با اتمسفر تغییر یافته (Modified Atmosphere Packaging) MAP:** این نوع بسته‌بندی از سال ۱۹۲۲ برای کنترل رشد قارچ‌ها روی میوه‌ها ابداع شد. سپس آن را روی گوشت آزمایش کردند. این سیستم می‌تواند زمان ماندگاری ماهی را که مثلاً در بسته‌بندی معمولی در انبار سرد ۲ روز است به ۱۰ روز افزایش دهد. عامل پیدایش این سیستم کاهش اکسیژن موجود در بسته‌بندی و افزایش کربن‌دی‌اکسید است که با استفاده از فیلم‌های پلاستیکی چون PP، LDPE، PVC و پلی‌استیرن نرم شده انجام می‌گیرد.

از مزایای سیستم MAP می‌توان به افزایش طول عمر ماده غذایی، کاهش میزان فساد و ضایعات، محافظت در برابر حشرات، تازه نگه‌داشتن محصول بدون پرتوهی و افزودنی‌ها، مقاومت در برابر شوک فیزیکی، برداشت محصول تازه در سطوح رسیدگی دلخواه مصرف‌کننده، تولید محصول برش داده شده آماده مصرف، کاهش هزینه حمل‌ونقل به دلیل افزایش زمان نگهداری و توزیع آسان در سطح خرده‌فروشی اشاره نمود.

گازهای مورد استفاده در سیستم MAP عبارت‌اند از:

۱- کربن‌دی‌اکسید ( $CO_2$ ): اثر ضدقارچی و ضد باکتری‌یابی دارد.

۲- نیتروژن ( $N_2$ ): اثر حفاظتی در مقابل تغییرات اکسایشی رنگدانه‌ها دارد.

۳- اکسیژن ( $O_2$ ): بسته‌بندی گوشت خام بدون اکسیژن باعث بی‌رنگی آن می‌شود بنابراین در بسته‌بندی‌ها به میزان یک درصد اکسیژن به منظور حفظ رنگ گوشت در نظر می‌گیرند.

**نشانه‌گذاری:** آگاهی‌های زیر باید به صورت خوانا بر روی هر بسته به صورت کامل نوشته شود.

- نام و نوع فراورده
- نام و نشانی محل بسته‌بندی فراورده
- وزن خالص هر بسته به کیلوگرم
- شماره پروانه بهره‌برداری بهداشتی محل بسته‌بندی فراورده
- تاریخ بسته‌بندی به روز، ماه و سال
- تاریخ انقضا و قابلیت مصرف
- شرایط نگهداری و دستور مصرف
- ذکر جمله «در یخچال یا فریزر نگهداری شود»
- ذکر عبارت «ساخت ایران»

### بسته‌بندی و نشانه‌گذاری گوشت ماهی

**ابزار و تجهیزات:** ترازو، چاقو، میز کار قابل شست‌وشو و ضدعفونی، سینی استیل، وان شست‌وشو، لباس کار، پیش‌بند، چکمه، عینک، دستکش، ماسک، کلاه، سردخانه بالای صفر، سردخانه زیر صفر، دستگاه بسته‌بندی، تاریخ‌زن، لیبل پشت چسب‌دار مقاوم به رطوبت

**مواد:** قطعات ماهی، آب، مواد شست‌وشو دهنده مثل مایع ظرفشویی، مواد ضدعفونی مثل پرسیدین، مواد بسته‌بندی (کیسه‌های وکیوم، ظروف یکبارمصرف در اندازه‌های مختلف، سلوفان، ساشه‌های جاذب رطوبت)

### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- میزکار، چاقو، دست‌ها و تمامی ابزارها و وسایل که ارتباط مستقیم با گوشت دارند را، کاملاً شسته و ضدعفونی کنید.
- گوشت‌های ماهی قطعه‌بندی شده را به صورت ظاهری بازرسی کنید.
- با توجه به وزن‌های دلخواه و از پیش تعیین شده، آنها را توزین کرده و مستقیم در کیسه‌های وکیوم و یا ظروف بسته‌بندی قرار دهید.
- نمونه‌های وکیومی را مستقیماً وکیوم کنید. (زیپ کیپ‌های خانگی را هم نوعی بسته‌بندی وکیوم می‌توان محسوب کرد)
- نمونه‌هایی که قرار است در ظروف یکبار مصرف قرار گیرند، ابتدا باید در ته ظرف یک ساشه جاذب رطوبت قرارداد سپس قطعات گوشت را روی آن قرار دهید. روی این ظروف سلوفان بکشید.
- نمونه‌هایی که قرار است فقط سلوفان پیچ شوند (مثل قطعات گوشت ماهی منجمد) را هم سلوفان بپیچید.
- بسته‌ها را برچسب‌گذاری کنید. (برچسب باید حاوی اطلاعات مربوطه باشد)
- بسته‌ها را در سردخانه بالای صفر و یا سردخانه زیر صفر قرار دهید.

فعالیت  
کارگاهی



نکته



توجه داشته باشید که دمای محیط کار با گوشت باید حدود ۱۵ درجه سلسیوس باشد.

## ۴- مرحله سردخانه گذاری

### اصول سردخانه گذاری گوشت ماهی

انجماد ماهی و فراورده‌های شیلاتی به منظور حفظ کیفیت، افزایش زمان ماندگاری، رساندن به بازارهای پرمصرف برای عرضه مازاد صید در تمامی سال، استفاده بهینه از منابع صید، جلوگیری از ضرر و زیان اقتصادی انجام می‌گیرد.

و برای انجماد از دو روش انجماد کند و سریع استفاده می‌شود:

**۱- انجماد کند:** در این روش، آب درون سلولی یخ بسته و کریستال‌های درشت تشکیل می‌شود که به دیواره سلولی فشار می‌آورد و باعث پارگی سلول و خارج شدن مایع درون سلولی و افزایش آبچک می‌شود و در نهایت ارزش غذایی فراورده شیلاتی منجمد کاهش می‌یابد.

**۲- انجماد سریع:** در این روش، کریستال‌های تولیدشده کوچک بوده و کمتر باعث پارگی دیواره سلول می‌شوند و کیفیت ماهی در حد تازه حفظ می‌شود. در این نوع، زمان انجماد نباید بیشتر از ۲ ساعت طول بکشد و دما به ۲۰- درجه سلسیوس نزول می‌یابد.

معمولاً برای انجماد آبزیان با قطر محدود و حداکثر ۲۰ سانتی‌متر مانند میگو و ماهی‌های ریز از تونل انجماد استفاده می‌شود.

برای محصولات دریایی با ارزش چون میگو، صدف و ماهی از انجماد دانه‌ای (IQF) که نوعی انجماد سریع است، استفاده می‌شود. در این روش قطعات محصول بدون چسبیدن به هم منجمد می‌شوند و چون سرعت انجماد بالا است کیفیت محصول منجمد بالا خواهد بود.

نکته



برای عمل‌آوری صحیح ماهی باید ابتدا آن را منجمد و سپس در سردخانه نگهداری کرد.

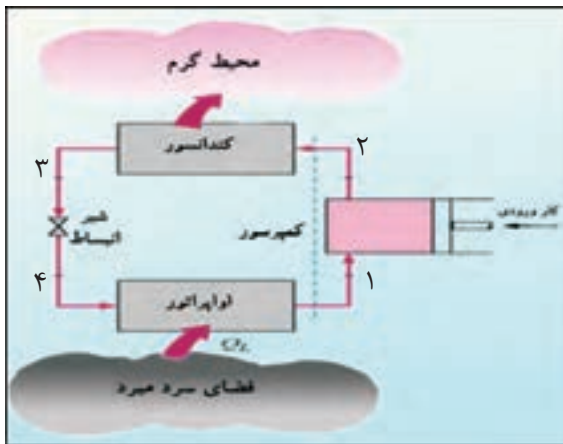
سردخانه در واقع مکانی است که ماهی منجمد شده (در تونل) را در آن نگهداری می‌کنند و دمای آن ۱۸- تا ۲۷- درجه سلسیوس است. در ورودی هر سردخانه یک دستگاه اواپراتور وجود دارد که شبیه پنکه است و به



بالای دیوار و به کمپرسور سردخانه متصل است. این کمپرسور در یک مدار بسته به یک کندانسور و به یک دریچه انبساط و تانک ری‌سیور متصل است. در داخل مدار بسته، سیستم مایع خنک‌کننده وجود دارد که به آن «ماده سرمازا» می‌گویند. ماده سرمازا ممکن است فریون یا آمونیاک باشد.

شکل ۱۵- سردخانه زیر صفر پیشرفته

نحوه کار سردخانه بدین شکل است که کمپرسور ماده سرمازا را به شکل گاز کمپرس می‌کند که در مرحله بعد، ملکول‌های گاز در کندانسور، گرمای نهان خود را به محیط داده و تبدیل به مایع می‌شود. ملکول‌های



شکل ۱۶- سیکل تبرید

مایع سرمازا بعد از عبور از دریچه انبساط (که یک سوپه است) از هم باز شده و سرما وارد اوپراتور می‌شوند که با جذب گرمای محیط و تولید سرما، مجدداً به فرم گاز در می‌آیند. ارسال ماده سرمازا توسط کمپرسور و با فشار صورت می‌گیرد. ماده خنک‌کننده در داخل اوپراتور پس از تبدیل شدن به گاز، گرمای داخل سردخانه را می‌گیرد. گاز گرم به کندانسور وارد و در آنجا خنک‌شده و تبدیل به مایع گرم می‌شود که آن هم به تدریج توسط کندانسور خنک می‌شود.

سه عامل مهم در سردخانه برای نگهداری آبزیان اهمیت ویژه‌ای دارند:

- ۱- **رطوبت:** پایین بودن رطوبت سردخانه باعث می‌شود که هوای خشک سرد موجود در سردخانه، آب آزاد بافت ماهی را جذب کند و باعث سوختگی ناشی از انجماد شود. این عارضه به صورت لکه‌های سفید روی ماهی ظاهر می‌شود. برای جلوگیری از این پدیده باید ماهی قبل از انجماد و نگهداری در سردخانه بسته‌بندی شود.
- ۲- **سرعت هوای سرد:** سرعت جریان هوای سرد درون سردخانه اغلب ۳ تا ۵ متر بر ثانیه است (اما بهترین سرعت هوای در گردش در سردخانه ۱ متر بر ثانیه است)
- ۳- **نوسانات دما:** نوسانات دما در سردخانه مهم است چون با بالا و پایین شدن دما، سبب بروز پدیده کریستالیزاسیون مجدد می‌شود و به این ترتیب مایع درون سلول بافت پس از پاره شدن بیرون ریخته می‌شود و پروتئین مقدار زیادی افت می‌کند و موجب کاهش کیفیت فرآورده می‌شود (نوسانات دما در سردخانه بر طبق استاندارد نباید بیشتر از ۵ درجه سلسیوس باشد).

نکته



- ۱ پس از انجماد ماهی باید آن را در پوششی مانند پلاستیک یا سلوفان قرار داد و قبل از قرار دادن در پوشش بهتر است از «لعاب یخی» برای محافظت محصول استفاده شود تا از تبخیر و خشک شدن محصول جلوگیری شود.
- ۲ زمان نگهداری ماهی‌های کم چرب و پرچرب در سردخانه متفاوت است.

در صورت نگهداری ماهی بیش از مدت معین در سردخانه تغییرات نامطلوبی در آن اتفاق می‌افتد که عبارت‌اند از:

- تغییرات پروتئین ماهی (ایجاد آب‌چک (Glazing));
- تغییرات چربی ماهی (تند شدن (Rancidity));
- تغییرات رنگ ماهی (زرد شدن ماهی‌های چرب و خاکستری شدن ماهی‌های کم چرب);
- خشک شدن ماهی (کم شدن وزن ماهی و مشاهده پدیده سوختگی ناشی از انجماد (Freez burn) در سطح ماهی که با بسته‌بندی ماهی در پوشش پلاستیکی کاهش می‌یابد).

### اصول کنترل کیفیت گوشت ماهی بسته‌بندی شده

گوشت ماهی بسته‌بندی شده باید علاوه بر بازرسی‌های ظاهری و حسی مورد آزمون‌های میکروبیولوژیک هم قرار گیرد تا از سلامت فرآورده اطمینان حاصل شود. این کار با نمونه برداری تصادفی از قسمت‌های مختلف گوشت ماهی و انجام آزمون‌های مربوطه صورت می‌گیرد.

- برای تهیه نمونه از بافت ماهی تازه ۵۰ گرم از گوشت ماهی را وزن کرده سپس با ۴۵۰ میلی لیتر محلول رقیق کننده مناسب نظیر آب پپتونه ۰/۱ درصد در ظرف مخلوط کن برای مدت ۱ تا ۲ دقیقه هم می‌زنند. زمان اختلاط نباید از ۳ دقیقه تجاوز کند.

- برای نمونه برداری ماهی منجمد، ابتدا نمونه را برای مدت ۳ ساعت در آزمایشگاه با دمای ۲۰ تا ۲۵ درجه سلسیوس و یا یک شب تا صبح در دمای ۲ تا ۵ درجه سلسیوس قرار می‌دهند تا رفع انجماد شود.

- برای نمونه برداری از پوست ماهی به روش شست‌وشو بیشتر برای ماهی‌های کوچک، بدون سر، پوست کنده و شکم خالی به کار می‌رود. برای این کار ماهی را در کیسه پلاستیکی سترونی قرار داده وزن می‌کنند. سپس حجم مشخصی از محلول رقیق کننده سترون مناسب (مانند آب پپتونه ۰/۱ درصد، فسفات بافر یا سدیم کلراید ۰/۵ درصد) به آن اضافه می‌شود. کیسه را برای مدت ۱ تا ۲ دقیقه با دست مالش داده و بدین ترتیب رقت اولیه به دست می‌آید.

- برای نمونه برداری از پوست ماهی با سوآپ نقاط مختلفی از پوست ماهی با استفاده از الگو مشخص می‌شود. سپس سوآپ سترونی را که با محلول رقیق کننده مرطوب شده است روی سطح مشخص شده مالیده و درون لوله حاوی ۵ میلی لیتر آب پپتونه ۰/۱ درصد فرو می‌کنند. در نهایت سر سوآپ را از قسمت اتصال آن به دسته بریده به طوری

که سر سوآپ داخل محلول بیفتد. در هنگام آزمایش ۱ میلی لیتر از محتوی لوله برای آزمایش نگهداری می‌شود. پس از نمونه برداری ۳ آزمایش مهم شمارش کلی میکروبی، شمارش کلی فرم‌های مدفوعی (اشرشیاکلی) و شمارش استافیلو کوکوس کوآگولاز مثبت را انجام و نتایج با استاندارد مربوطه مقایسه می‌شود.



شکل ۱۷- کنترل کیفیت نهایی ماهی

### جدول ۱- ویژگی میکروبی فرآورده‌های ماهی

حد مجاز	آزمون	نام فرآورده
۱۰ <sup>۶</sup> -۱۰ <sup>۷</sup>	شمارش کلی میکروبی	ماهی تازه و منجمد
۴ تا ۴۰۰	کلی فرم‌های مدفوعی (اشرشیاکلی)	
۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰	استافیلو کوکوس اورئوس کوآگولاز مثبت	



جدول ۲- ویژگی میکروبی فراورده‌های ماهی شور و دودی

نام فراورده	آزمون	حد مجاز
ماهی شور و دودی	شمارش کلی میکروبی	۱۰ <sup>۶</sup>
	کلی فرم های مدفوعی (اشرشیاکلی)	۴۰۰
	استافیلو کوکوس اورئوس کواگولاز مثبت	۲۰۰۰

### آزمون کنترل کیفیت گوشت ماهی بسته‌بندی شده

#### اندازه‌گیری مواد از ته فرار در گوشت ماهی

**ابزار و تجهیزات:** دستگاه کلدال (ماکروکلدال)، ارلن مایر ۵۰۰ تا ۷۰۰ میلی لیتری، بورت ۱۰۰ میلی لیتری  
**مواد:** اکسید منیزیم، محلول اسید بوریک ۲ درصد، محلول اسید سولفوریک ۱/۰ نرمال، معرف متیل قرمز، سنگ جوش.

#### روش کار:

- هنجاریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ۱۰ گرم گوشت همگن شده، ۲ گرم اکسید منیزیم (به عنوان کاتالیزگر)، ۳۰۰ میلی لیتر آب مقطر و چند قطعه سنگ جوش را در بالن هضم کلدال بریزید.
- بالن هضم را به دستگاه متصل کنید.
- ۲۵ میلی لیتر محلول اسید بوریک ۲ درصد و چند قطره معرف متیل قرمز را در ارلن ۵۰۰ تا ۷۰۰ میلی لیتری که به عنوان ارلن گیرنده مورد استفاده قرار می‌گیرد، بریزید.
- ارلن گیرنده را طوری زیر مبرد قرار دهید که انتهای مبرد داخل محلول باشد.
- محتوی بالن تقطیر را طوری حرارت دهید که در مدت ۱۰ دقیقه به جوش آید.
- ۲۵ دقیقه عمل تقطیر را با همان دما ادامه دهید.
- محلول تقطیر شده را با اسید سولفوریک ۱/۰ نرمال تا ظهور رنگ قرمز تیترا کنید.

فعالیت  
آزمایشگاهی



نکته



مقدار سولفوریک اسید مصرف شده را در ۱۴ ضرب کنید، تا مقدار ازت فرار بر حسب میلی گرم در ۱۰۰ گرم گوشت محاسبه شود.

نکته



مواد از ته فرار بر اثر تجزیه مولکول‌های پروتئین به وجود می‌آیند و هرگاه مقدار آنها در گوشت از ۱۶/۵ میلی گرم و در ماهی از ۲۰ میلی گرم درصد گرم نمونه تجاوز کند، گوشت فاسد است و قابل مصرف نیست.

نکته



محتویات بالن گیرنده قرمز رنگ است و پس از ۲۰ دقیقه جوشیدن، اگر بازهای فرار در گوشت وجود داشته باشد تقطیر می‌شوند و جذب محتویات ارلن گیرنده می‌شوند و رنگ محلول آبی می‌شود.

## ارزشیابی واحد یادگیری بسته‌بندی ماهی

**شرح کار**  
 ۱- تهیه مواد اولیه ۲- کنترل کیفیت مواد اولیه ۳- شست‌وشو ۴- تمیز کردن و شست‌وشوی مجدد ۵- پوست‌کنی و حذف باله‌ها ۶- قطعه‌بندی (فیله کردن) ۷- بسته‌بندی ۸- انجماد ۹- سردخانه‌گذاری ۱۰- کنترل کیفیت محصول نهایی

**استاندارد عملکرد**  
 بسته‌بندی ماهی مطابق استاندارد ۶۹۲ سازمان ملی استاندارد ایران

### شاخص‌ها

- انتخاب مواد اولیه مناسب و مجاز
- آزمون‌های کنترل کیفیت مواد اولیه
- شست‌وشو با آب سرد
- جداسازی کامل امعاء و احشاء ماهی
- شست‌وشوی مجدد با آب سرد
- جداسازی پوست و باله‌ها
- فیله کردن گوشت ماهی با ضخامت معین بسته به نوع سفارش
- بسته‌بندی در اوزان مختلف
- منجمد کردن در تونل انجماد با دمای حدود ۴۰- درجه سلسیوس
- سردخانه‌گذاری در دمای کمتر از ۱۸- درجه سلسیوس
- آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی مطابق استاندارد

### شرایط انجام کار

مکان: کارگاه

زمان: ۵ ساعت

**تجهیزات:** پالت، ترولی، کارواش، نقاله چنگکی، رطوبت‌ساز، سردخانه بالای صفر و زیر صفر، دستگاه بسته‌بندی  
**ابزار:** ترازو، دماسنج، انواع چاقو، برس فلز گیر، سینی استیل، میز کار، وان شست‌وشو، چاقو تیزکن، لباس کار، چکمه، دستکش، ماسک، کلاه، عینک، گوشی، ابزارآلات آزمایشگاهی  
**مواد:** ماهی، 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	
	<b>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:</b> درست‌کاری و کسب حلال (NY۳) سطح ۱ استفاده از لباس کار، کفش، دستکش، ماسک و کلاه دفع بهداشتی ضایعات و پساب توجه به سلامت مصرف‌کنندگان		۲
	<b>میانگین نمرات</b>		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

## واحد یادگیری ۴ بسته‌بندی میگو

میگو جانوری از دسته سخت‌پوستان دریایی است که گونه‌های مختلفی از آن در جهان وجود دارد. در کشور ما میگو از آب‌های خلیج فارس و دریای عمان صید می‌شود. همچنین سال‌هاست که پرورش میگو در استخر نیز مرسوم شده است. گوشت میگو غنی از آمینواسیدها، اسیدهای چرب ضروری، برخی از ویتامین‌ها و املاح معدنی است. همچنین از ضایعات میگو هم به عنوان منبعی برای تولید ترکیباتی مانند کیتین استفاده می‌شود. با توجه به این که میگو یکی از مفیدترین فراورده‌های غذایی دریایی است لذا برای تشویق مردم به مصرف آن باید فراوری و بسته‌بندی آن مورد توجه بیشتر قرار بگیرد. امروزه روش‌های نوینی در بسته‌بندی ابداع شده است که می‌توان از آنها در بسته‌بندی میگو استفاده کرد تا ضمن حفظ محصول از آسیب‌ها و صدمات مختلف، از نظر ظاهری و مشتری پسندی نیز جاذبه داشته باشد. در این واحد یادگیری، فرایند بسته‌بندی میگو در پنج مرحله کاری بیان شده است.

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر به بسته‌بندی میگو مطابق استاندارد ۳۱۵۰ سازمان ملی استاندارد ایران خواهند بود.



مراحل بسته بندی میگو

## ۱- مرحله تهیه مواد اولیه

میگو (Shrimp)، گونه‌ای از سخت پوستان آبی است که در بیشتر آب‌های جهان اعم از آب شور و آب شیرین یافت می‌شود و علاوه بر میگوی دریایی نوع پرورشی آن نیز وجود دارد.

**میگوی دریایی:** این گونه میگوها کفزی هستند و به همین دلیل در نواحی کم عمق دریا دیده می‌شوند. این میگوها به وسیله شناورهای صنعتی صید شده و پس از مراحل صید به ساحل حمل و به منظور عمل‌آوری به سردخانه منتقل شده و یا به صورت تازه مصرف می‌شوند.

**میگوی پرورشی:** این نوع میگو، در سواحل خلیج فارس و دریای عمان در استخرهایی که با آب دریا پر شده‌اند نگهداری شده و به این ترتیب در محیط طبیعی دریا پرورش پیدا می‌کنند. به همین دلیل دارای کلیه خواص و طعم میگوی دریایی هستند. صید میگوی پرورشی، به صورت کاملاً برنامه‌ریزی شده و با هماهنگی‌های لازم با سردخانه، ماشین یخچال‌دار و سایر عوامل انجام می‌شود. در نتیجه اتلاف وقت که موجب تماس طولانی میگو با هوای گرم شود وجود ندارد. چون صید میگوی پرورشی تدریجی است، به هیچ وجه تراکم و انباشتگی میگو وجود ندارد که باعث شکستگی بدن و له‌شدگی میگو شود و بدین ترتیب میگوها کاملاً سالم می‌مانند. عمل‌آوری میگو در سردخانه‌های جنوبی کشور انجام می‌گیرد که در فاصله کمی از محل پرورش قرار دارند. در صورتی که برداشت میگو، حمل و نقل و بسته‌بندی آن به خوبی انجام شده باشد در دمای ۱۸- درجه سلسیوس تا ۱ سال قابل نگهداری است.

در حال حاضر بیش از ۸۰ گونه میگوی خوراکی صید می‌شود. میگو ۵ جفت پا مخصوص راه رفتن و ۵ جفت زائده مخصوص شنا کردن دارد و قادر است هم راه برود (در کف دریا) و هم شنا کند (در سطح آب) میگوی نر حدود ۷ تا ۱۰ سانتی‌متر طول و به‌طور متوسط ۳۰ تا ۳۵ گرم وزن دارد. میگوی ماده حدود ۱۶ تا ۱۷ سانتی‌متر طول و حدود ۸۰ تا ۹۰ گرم وزن دارد. محل صید میگو از عمق ۵ تا ۹۰ متری متغیر است و صید آن عمدتاً به وسیله تراول (Trawl) انجام می‌گیرد. میگو در شب بسیار فعال است و تغذیه و حرکت می‌نماید و در طول روز معمولاً در بسترهای گلی و لجنی مخفی می‌شود.



شکل ۱- میگو

### ویژگی‌های گوشت میگو

میگو یک منبع غذایی برای سایر موجودات دریایی است و به صورت گسترده‌ای توسط انسان به عنوان ماده غذایی استفاده می‌شود. همانند سایر خوراکی‌های دریایی میگو سرشار از کلسیم، ید و پروتئین است. مصرف

میگو به علت اثر بر روی سیستم گردش خون انسان، توصیه می‌شود. گوشت گوسفند، گوساله، مرغ، ماهی و میگو جزو غذاهای با پروتئین بالا محسوب می‌شوند که معمولاً نیاز پروتئینی بدن باید توسط آنها تأمین شود. گوشت میگو نسبت به گوشت ماهی و طیور، کالری کمتری دارد. ولی پروتئین موجود در میگو کیفیت بالایی داشته و حاوی تمام اسیدآمینوهای ضروری بدن است. پروتئین میگو همانند سایر جانوران دریایی به دلیل کم بودن بافت همبند به راحتی هضم می‌شود. میگو مقدار قابل توجهی املاح ضروری به خصوص فسفر و آهن دارد که به ویژه برای کودکان در حال رشد و زنان باردار بسیار مفید است. بر طبق یافته‌های محققین علوم تغذیه و پزشکی، مصرف آبزیان از بروز بسیاری از بیماری‌ها به ویژه بیماری‌های قلبی - عروقی پیشگیری می‌کند.

جدول ۱- مقایسه بین ترکیبات ۱۰۰ گرم گوشت ماهی، مرغ، گاو، گوسفند و میگو

انواع گوشت	کالری	پروتئین (گرم)	چربی (گرم)	هیدرات کربن (گرم)
میگو	۹۱	۱۸/۱	۰/۸	۱/۵
ماهی	۱۰۴	۱۹	۲/۵	-
مرغ	۲۰۰	۲۰/۲	۱۲/۶	-
گوساله	۲۳۹	۱۸/۷	۱۸/۲	-
گوسفند	۳۱۷	۱۵/۶	۲۷	-

### اصول نگهداری و حمل و نقل گوشت میگو

در گذشته به دلیل عدم وجود سیستم‌های سرمایشی و ضرورت نگهداری طولانی مدت، میگوهای صید شده، قبل از حمل در کشتی پخته می‌شدند. در صورتی که امروزه با تجهیز شناورها به وسایل و امکانات برودتی، به صورت خام در یخ نگهداری شده یا منجمد می‌شوند. نزدیک بودن صیدگاه‌ها به بندر تخلیه، نیاز به عمل‌آوری در عرشه را منتفی می‌کند زیرا شناورها می‌توانند روزانه به بندر بازگشت نمایند. شناورهای دارای سردخانه یا ذخیره کافی یخ، می‌توانند برای مدت ۲ تا ۳ هفته، در منطقه صید باقی مانده و در این فاصله محصول را به خوبی حفظ نمایند.



شکل ۲- صید میگو

در حمل و نقل اولیه میگوها باید دقت شود تا صدمات و آسیب فیزیکی به حداقل برسد. بنابراین باید در تخلیه تور، جابه‌جا کردن میگوها روی عرشه، ریختن آنها در سبدها و... از پرتاب کردن، ضربه زدن و وارد کردن هرگونه فشار مکانیکی جلوگیری نمود تا کیفیت کاهش نیابد. میگو بلافاصله پس از صید تحت تأثیر عوامل فسادزا قرار می‌گیرد. که این عوامل عبارت‌اند از:

■ حرارت، که مهم‌ترین عامل است.

■ آنزیم‌ها، که مهم‌ترین علامت کاهش کیفیت و ایجادکننده لکه‌های سیاه در میگو هستند.

■ باکتری‌ها، که به علت محیط‌زیست طبیعی میگو (در عمق و در میان گل‌ولای) همیشه همراه میگوهای صید شده هستند.

لذا برای جلوگیری از فساد و نگهداری آنها در فاصله بین صید تا عمل‌آوری در کارخانه بسته‌بندی باید تدابیر ویژه‌ای اتخاذ نمود.

نگهداری میگوها به دو روش، انجماد در آب نمک و نگهداری در یخ امکان‌پذیر است و انتخاب روش بستگی به امکانات در دسترس و طول مدت نگهداری دارد.

**۱- روش انجماد در آب نمک:** محلول آب نمک بسیار سرد با غلظت معین قادر است میگو را به سرعت منجمد نموده و یا دمای آن را به نزدیک نقطه انجماد برساند. در این روش ابتدا محلولی با غلظت ۲۳ درصد متشکل از نمک، شربت ذرت و سدیم بی‌سولفیت درون تانک تهیه می‌کنند. سپس میگوها را درون یک سبد یا کیسه سوراخ‌دار قرار داده و آنها را داخل تانک حاوی محلول تهیه شده به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه قرار می‌دهند. در انتها محصولات منجمد را در سردخانه نگهداری می‌کنند.

اگر ماندن میگوها در محلول برای مدت بیشتری طول بکشد، میگوها شور شده و بافت آنها سفت می‌شود.

نکته



شربت ذرت موجود در مخلوط برای پوشش دادن به میگو و ایجاد یک لایه الاستیک در سطح آن و در نتیجه جلوگیری از تشکیل لکه سیاه ناشی از قهوه‌ای شدن آنزیمی و نیز کاهش رطوبت است. شربت ذرت مانند یک ماده احیاکننده، با گرفتن اکسیژن، دسترسی آنزیم‌های فنولازی به اکسیژن را محدود کرده و از واکنش قهوه‌ای شدن جلوگیری می‌کند.

سدیم بی‌سولفیت موجود در مخلوط به عنوان یک احیاکننده، از بروز لکه سیاه جلوگیری می‌کند. نمک موجود در مخلوط نقطه انجماد را تا ۲۱- درجه سلسیوس پایین می‌آورد.

هرگاه ماده‌ای درون آب حل شود، نقطه انجماد آن کاهش می‌یابد و هرچه غلظت ماده حل شده بیشتر باشد نقطه انجماد پایین‌تر می‌آید. در این روش محلول غلیظی از آب و نمک تهیه شده و به شدت سرد می‌شود به طوری که دمای آن تا چندین درجه زیر صفر کاهش می‌یابد ولی محلول منجمد نمی‌شود، سپس با غوطه‌ور کردن میگوها در این محلول سرد، آنها را به سرعت منجمد می‌کنند.

بیشتر بدانید



**۲- روش نگهداری در یخ:** میگوها را می‌توان بدون هیچ فرایند اولیه و فقط از طریق نگهداری در یخ به ساحل منتقل نمود. در این حالت باید میگوها در جعبه‌هایی که عمق آنها بیشتر از ۲۰ سانتی‌متر نباشد در مجاورت یخ قرار داده شوند. در این روش معمولاً لایه‌ای از یخ خرد شده در کف جعبه ریخته شده و سپس میگوها به صورت لایه‌لایه در مجاورت یخ قرار می‌گیرند. میگوها را می‌توان در صورت نیاز به مدت ۴ روز درون یخ نگهداری کرد به شرط آنکه عمل سرد کردن آنها بلافاصله پس از صید انجام گرفته باشد و در طول مدت نگهداری نیز همواره مقدار کافی یخ برای حفظ دمای مناسب به جعبه اضافه شود. کوچک‌ترین تأخیر در سرد کردن میگوها حتی برای مدت یک ساعت، به ویژه در هوای گرم، می‌تواند منجر به تغییرات آنزیمی نامطلوب زیادی در محصول شده و ارزش غذایی آن را تا حد زیادی کاهش دهد. یکی از این تغییرات بروز «ملانوز» یا لکه سیاه در میگو است که یک تغییر آنزیمی است و دلیل اصلی آن نگهداری طولانی در عرشه بدون سرد کردن آن است.



شکل ۳- نگهداری میگو در یخ

جعبه‌ها نباید بیش از حد پر شوند چون سنگینی حین حمل و نقل باعث بروز فشار به میگوها و آسیب به آنها می‌شود.

نکته



### لکه سیاه (Black Spot)

لکه سیاه که با اسامی دیگری چون Iceburn و ملانوز Melanosis نیز شناخته می‌شود تغییر رنگی است که در سطح بدن میگو همراه با شکل‌گیری نقطه‌های سیاه رنگ بروز می‌نماید. دلیل ایجاد این تغییر رنگ



تشکیل رنگدانه‌های ملانین است که به کمک واکنش‌های آنزیمی در پوسته خارجی بدن میگو به وجود می‌آیند. همانند آنچه در پوست بدن انسان در اثر قرار گرفتن در برابر نور خورشید بروز می‌نماید. آنزیمی که این واکنش را کاتالیز می‌نماید پلی فنل اکسیداز نام دارد. روش‌های طبیعی جلوگیری از بروز لکه سیاه در میگو شست‌وشوی سریع و کامل میگوها در عرشه، انجام هرچه سریع‌تر مراحل آماده‌سازی و استفاده از یخ است. روش‌های شیمیایی جلوگیری از بروز لکه سیاه در میگو استفاده از سدیم متابی سولفیت و آنزیم‌زدایی است.



شکل ۴- لکه سیاه

### اصول کنترل کیفیت گوشت میگو

میگو یک ماده غذایی فسادپذیر است و معمولاً اولین ناحیه‌ای که دچار آسیب می‌شود سر آن است. به همین دلیل سر میگو را جدا کرده و بدون سر به فروش می‌رسانند و در مرحله بعدی، پوست آن را جدا کرده و عضله تنها به فروش می‌رسد.

برای اطمینان از کیفیت، خرید میگوی با سر و در درجه دوم میگوی با پوست ارجحیت دارد چون فساد آنها قابل تشخیص است.

نکته



ویژگی‌های ظاهری میگوی تازه عبارت‌اند از:

- رنگ پوست طبیعی، روشن و عاری از لکه‌های تیره؛
  - چشم‌ها روشن، براق و محکم؛
  - سر، سینه و دم محکم و کاملاً متصل به هم؛
  - بوی طبیعی آب دریا یا جلبک دریایی؛
  - پاها، پوسته‌ها و آنتن سفت و محکم؛
  - گوشت آبدار، سفید و درخشانده،
  - و رگ‌ها سفت و مقاوم هستند.
- ویژگی‌های ظاهری میگوی فاسد عبارت‌اند از:
- از نظر رنگ، سیاه‌شدگی (سر، سینه، دم و پوست) مشاهده می‌شود.

- اکثراً چشم‌ها از بین رفته‌اند.
  - اکثراً سر، سینه و دم از همدیگر جدا شده‌اند.
  - بوی تهوع‌آور آمونیاکی و سولفور شدید می‌دهد.
  - اکثراً شاخک‌ها و پاها از همدیگر جدا شده‌اند.
  - مقداری از پوست میگو جدا شده است.
  - سیاه‌شدگی در ناحیه دم، سر و سینه وجود دارد.
  - رنگ زرد مایل به سبز در گوشت ایجاد می‌شود.
- برای ارزیابی ظاهری میگو موارد زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد:
- (الف) رنگ میگو:** رنگ میگوها بستگی به گونه، نژاد و محیط زندگی آنها دارد. گونه‌های معمولی میگو در ایران از نظر رنگ عبارت‌اند از: گونه موزی، که صورتی رنگ است؛ گونه ببری سبز، که تقریباً سبز تیره است؛ گونه هندی سفید، که نوعی میگوی پرورشی است و رنگ سبز زیتونی دارد.
- (ب) بوی میگو:** بوی خاص میگوی تازه قابل تشخیص است و اگر میگو فاسد باشد بوی شدید و تند آمونیاک می‌دهد. برای کاهش بو در میگو معمولاً آن را شست‌وشو داده و در آب نمک قرار می‌دهند.
- (ج) استحکام سر و پوسته:** مهم‌ترین و آسان‌ترین روش شناخت میگوی سالم، استحکام سر آن است. اگر میگو تازه نباشد سر آن به راحتی و بدون نیاز به هیچ فشاری جدا می‌شود در صورتی که برای جدا کردن سر میگوی تازه، باید غلاف سر به بالا کشیده شده و با فشار آن را جدا کرد.
- در زمان صید میگو نیز باید به اجزای دهان و آبشش آن توجه نمود که هیچ‌گونه مواد اضافی و لجن کف دریا را به خود نگرفته باشد که در صورت دارا بودن این مواد، فساد سریع صورت می‌گیرد.
- میگوهای درشت و یا به اصطلاح «شاه میگو» به دلیل مسن بودن و سفت شدن عضلات، کیفیت و خوشمزگی کمتری دارند. اما به واسطه سایز بزرگ‌تر، قیمت بیشتری دارند. ولی هر چه میگو کوچک‌تر و جوان‌تر باشد خوشمزه‌تر است و کیفیت بهتری دارد. میگوهای ریزتر، ضایعات بیشتری دارند و از نظر اقتصادی به صرفه نیستند. ضایعات میگوهای درشت ۳۰ درصد و ضایعات میگوهای ریز ۵۰ درصد است.

## آزمون کنترل کیفیت گوشت میگو

### ارزیابی ظاهری میگو

**ابزار و تجهیزات:** سینی استیل، کارد، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

**مواد:** میگوی تازه یا رفع انجماد شده

### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- میگو را روی سینی قرار دهید.
- ویژگی‌های ظاهری میگوها را بررسی کنید.
- نتایج را در جدول ثبت کنید.
- وسایل استفاده شده را بشوئید، خشک کنید و در جای مشخص قرار دهید.



ویژگی	قابل قبول	غیر قابل قبول
رنگ		
بو		
استحکام سر		
استحکام پا		
یکنواختی پوست		

## ۲- مرحله آماده‌سازی

### اصول شست‌وشو و درجه‌بندی میگو

آماده‌سازی و نگهداری میگو در عرشه پس از صید مهم است زیرا فعالیت شدید سیستم آنزیمی در بدن میگو و شرایط آب و هوایی مناطق صید محصول، آن را مستعد تغییرات سریع شیمیایی پس از صید کرده و سبب کاهش سریع کیفیت محصول در شرایط نامساعد می‌شود. از این‌رو آماده‌سازی اولیه و سرد کردن سریع محصول پس از صید، مهم‌ترین مرحله عمل‌آوری محسوب می‌شود. در شرایط معمول و در پایان عملیات، تور از آب خارج شده و میگوهای صید شده در عرشه تخلیه می‌شود. در این حال عمل جداسازی میگوها از سایر آبزیان و نوعی درجه‌بندی اولیه به صورت دستی صورت می‌گیرد، سپس میگوها با آب دریا شسته می‌شوند و در صورت لزوم سر آنها به سرعت توسط کارگران عرشه با دست جدا شده و سپس میگوها درون سبدهای مخصوص ریخته و مجدداً با آب دریا شست‌وشو می‌شوند.



شکل ۶- تخلیه میگو روی عرشه



شکل ۵- درجه‌بندی میگو

اگر میگوها بر روی عرشه کشتی در معرض نور خورشید قرار گیرند، به سرعت و در مدت چند ساعت فاسد می‌شوند.

نکته



مهم‌ترین مراحل آماده‌سازی در کارگاه بسته‌بندی میگو عبارت‌اند از:

۱- دریافت میگوی تازه: میگوها با کامیون مجهز به مخازن عایق و همراه مخلوط آب و یخ به کارگاه حمل می‌شوند. در هنگام تحویل، پس از بررسی ظاهری و ارگانولپتیک محصول، همچنین کنترل دمای آن و وضعیت بهداشتی خودروی حمل، در سالن سرد کارخانه تخلیه می‌شوند.



شکل ۷- شست‌وشوی اولیه

**۲- شست‌وشوی اولیه:** میگوهای دریافت شده در آب کلرینه (با کلر باقی‌مانده حداکثر ۳ میلی‌گرم در لیتر) در مخازن مخصوص با پمپاژ و فشار زیاد آب شست‌وشو شده تا همه اجسام خارجی و همچنین یخ از محصول جدا شوند (شکل ۷).

**۳- نگهداری:** میگوها در پودر یخ و یا در پودر یخ و آب نگهداری می‌شوند. بلافاصله پس از شست‌وشوی میگوها، در صورت مازاد بودن بر خط تولید، در پیش سردخانه به همراه پودر یخ و آب در داخل سبدهای عایق و یا مخزن آب نمک نگهداری می‌شوند (شکل ۸).



شکل ۸- نگهداری میگو در یخ



شکل ۹- شست‌وشو با آب سرد

**۴- شست‌وشو با آب سرد:** میگوها در این مرحله، با آب سرد (با حداکثر دمای ۴ درجه سلسیوس) شست‌وشو می‌شوند (شکل ۹).



شکل ۱۰- بازرسی میگو

**۵- بازرسی:** در این مرحله میگوها مورد بازرسی قرار گرفته و میگوهای نامناسب، جداسازی می‌شوند (شکل ۱۰).

**۶- درجه بندی اولیه:** در این مرحله میگوها براساس اندازه و وزن، با استفاده از یک سیستم درجه بندی غلتکی در سایزهای مختلف جداسازی می‌شوند. معمولاً میگوهای درشت بدون انجام عملیات سرزنی و پوست گیری، به صورت کامل وارد مرحله بعد می‌شوند در حالی که میگوهای ریز ابتدا سرزنی و پوست گیری شده و سپس وارد مرحله بعد می‌شوند (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- درجه بندی میگو

**۷- سرزنی، پوست و روده گیری:** در این مرحله سر، پوست و روده میگوها با دست و یا دستگاه جدا می‌شوند (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- پوست و روده گیری

**۸- شست و شو با آب سرد:** میگوها در این مرحله دوباره با آب سرد (با حداکثر دمای ۴ درجه سلسیوس) شست و شو داده می‌شوند.

**۹- بازرسی مجدد:** در این مرحله میگوها روی نوار نقاله از نظر بقایای پوست و روده و تمیز بودن، بازرسی مجدد می‌شوند (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- بازرسی میگو



شکل ۱۴- توزین و قرار دادن در ظرف

۱۰- غوطه‌وری در محلول ترکیبات گوگرددار: میگوهای شسته شده در یکی از محلول‌های متابی سولفیت سدیم یا سولفیت سدیم یا متابی سولفیت پتاسیم یا سولفیت پتاسیم غوطه‌ور می‌شوند. پس از پایان عملیات باید میزان باقی‌مانده مجاز این مواد در محصول باید استاندارد باشد.

۱۱- توزین و قرار گرفتن در ظرف: میگوها با وزن مشخص توزین شده و داخل ظروف مناسب قرار داده می‌شوند (شکل ۱۴).

۱۲- انجماد: انجماد میگوها باید به نحوی باشد که حداقل دمای عمق محصول ۱۸- درجه سلسیوس باشد.  
 ۱۳- بسته‌بندی در جعبه مادر: میگوهای بسته‌بندی شده در مرحله قبل در جعبه‌های مادر قرار داده می‌شوند و بر روی این جعبه‌ها باید کلیه مشخصات محصول درج شود (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- بسته‌بندی در جعبه مادر

۱۴- نگهداری در سردخانه: جعبه‌های مادر پس از نشانه‌گذاری در حداقل دمای ۱۸- درجه سلسیوس، بر روی پالت مخصوص تا زمان عرضه به بازار در سردخانه نگهداری می‌شوند.

میگوی منجمد در دمای ۱۸- درجه سلسیوس، ۱۲ ماه قابلیت نگهداری دارد.

نکته



نکته ایمنی



برخی از آنزیم‌های موجود در بدن میگو می‌توانند منجر به بروز آسیب و حساسیت‌های پوستی شوند. لذا باید تا حد ممکن از تماس دست کارگران با میگوها جلوگیری نمود.

### اصول پوست‌گیری و سرزنی میگو

روش تمیز کردن میگو: برای تمیز کردن دستی میگو باید آن را به گونه‌ای در دست گرفت که کمر آن به طرف بالا باشد سپس سر آن را به نحوی جدا کرد که همراه با کشش باشد در این صورت بخش عمده‌ای از روده هم به همراه سر خارج می‌شود. برای جداسازی پوست، انگشت شست به طرف داخلی پاهای میگو بوده و



شکل ۱۶- پوست گیری و سرزنی

با فشار چرخشی، پوست جدا می شود (شکل ۱۶). البته در اکثر کارخانه ها سرزنی و پوست گیری با دستگاه انجام می شود. برای تمیز کردن میگو در صورتی که منجمد باشد باید آن را از حالت انجماد خارج نمود که با جریان ملایم آب سرد هم می توان این کار را انجام داد. در مورد میگوی پرورشی چون، ۴۸ ساعت قبل از برداشت تغذیه نمی شوند روده آنها خالی است و به همین دلیل بر طول عمر نگهداری آنها افزوده می شود.

فعالیت  
کارگاهی



### شست و شو و درجه بندی میگو

**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 شست و شو مثل مایع ظرفشویی، میگو

#### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- میز کار، چاقو و دست ها را کاملاً شسته و ضدعفونی کنید.
- میگوها را ابتدا بازرسی کرده اگر آلودگی مشخص به آن چسبیده باشد، آن را پاکسازی نمایید.
- میگوهای پاکسازی شده را داخل وان آب قرار داده، سپس تک به تک آنها را خارج کرده، زیر آب سرد آبکشی نمایید و داخل سبد استیل قرار دهید.
- پس از شست و شو به منظور خروج آب ناشی از شست و شو، میگوها را ۲۰ دقیقه در محیطی با دمای ۱۵ درجه سلسیوس قرار دهید.
- میگوها را براساس اندازه جداسازی و درجه بندی کنید.
- 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.

فعالیت  
کارگاهی



### پوست گیری و سرزنی میگو

**ابزار و تجهیزات:** میز کار، تخته، چاقو، پیش بند، دستکش، عینک کار، لباس کار، ماسک و کلاه  
**مواد:** میگوی شسته شده

#### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- میگوها را روی میز کار قرار دهید.
- سر میگوها را مطابق دستورالعمل جدا کنید.
- میگوها را مطابق دستورالعمل پوست گیری کنید.
- در پایان کار، تمامی ابزار و وسایل استفاده شده را پس از پاک سازی، با آب گرم و مایع شسته و ضدعفونی کنید.

## ۳- مرحله بسته‌بندی

بسته‌بندی یکی از مراحل مهم و حساس در فراوری میگو است و باید به نحو صحیح انجام گیرد. بسته‌بندی نامناسب سبب ایجاد بو و مزه نامطبوع در محصول و به‌طور کلی از دست رفتن کیفیت فراورده می‌شود.

### اصول بسته‌بندی و نشانه‌گذاری گوشت میگو

بسته‌بندی باید به‌گونه‌ای باشد که:

الف) خواص حسی، چشایی و سایر ویژگی‌های میگو را حفظ کند.

ب) میگو را در برابر آلودگی‌های میکروبی و سایر آلودگی‌ها حفظ نماید.

ج) از نفوذ طعم، رنگ، بو و سایر عوامل خارجی به محصول در مدت نگهداری، توزیع و فروش جلوگیری کند. معمولاً میگو را به‌صورت کامل (با سر) یا بدون سر، پس از تأیید مسئول فنی کارخانه، بسته‌بندی می‌کنند. برای بسته‌بندی، باید میگوها، در یک ردیف، از سطح پهلویی و به‌صورت یک جور و یکنواخت در داخل یک ظرف پلاستیکی از جنس مجاز ویژه مواد غذایی یکبار مصرف چیده شوند. روی هر ظرف را، باید به وسیله ورقه نازک و شفاف از جنس مناسب پوشاند، به گونه‌ای که پوشش بسته‌بندی به سطح میگوها کاملاً بچسبد و هوای داخل ظرف، تا اندازه ممکن خارج شود. میگوی تازه خنک‌شده در دمای حدود صفر تا ۱- درجه سلسیوس و میگوی منجمد را باید در دمای ۱۸- درجه سلسیوس نگهداری کرد. در نهایت ظروف بسته‌بندی را در کارتن‌های بزرگ بسته‌بندی می‌نمایند. کارتن‌ها از مقوای شیاردار یا فیبر ساخته می‌شوند و باید قدرت تحمل فشار و ضربه هنگام حمل و جابه‌جایی را داشته باشند. سپس آنها را نشانه‌گذاری می‌کنند.

### جدول ۲- عمر ماندگاری (Shelf Life) میگو

مدت نگهداری	دما بر حسب درجه سلسیوس	نوع محصول
۷ روز	۰ تا +۲ به همراه یخ	میگوی تازه بدون بسته‌بندی
۳ روز	۰ تا +۴	میگوی تازه بسته‌بندی شده
۱۲ ماه	-۱۸	میگوی منجمد



**انواع بسته‌بندی میگو:** میگو به شکل‌های مختلفی تهیه، منجمد و به بازار عرضه می‌شود:



شکل ۱۷- ظروف بسته‌بندی میگو

- میگوی منجمد بدون سر؛
- میگوی بدون پوست و روده؛
- میگوی خام و آرد زده شده؛
- میگوی بدون سر و پوست.

#### انواع ظروف بسته‌بندی میگو:

- ظروف پت با درپوش پلاستیکی یا آلومینیومی؛
  - بسته‌های پلاستیکی؛
  - بسته‌های آلومینیومی
- نشانه‌گذاری: آگاهی‌های زیر باید به صورت خوانا بر روی هر بسته به صورت کامل نوشته شود.

- نام و نوع فراورده
- نام و نشانی محل بسته‌بندی فراورده
- وزن خالص هر بسته به کیلوگرم
- طبقه‌بندی میگوی تازه
- ذکر عبارت «میگوی کامل» یا «میگوی بدون سر»
- شماره پروانه بهره‌برداری بهداشتی واحد بسته‌بندی فراورده
- تاریخ بسته‌بندی به روز، ماه و سال
- تاریخ انقضا و قابلیت مصرف
- شرایط نگهداری و دستور مصرف
- ذکر جمله «در یخچال یا فریزر نگهداری شود»
- ذکر عبارت «ساخت ایران»

#### بسته‌بندی و نشانه‌گذاری میگو

**ابزار و تجهیزات:** ترازو، چاقو، میز کار قابل شست‌وشو و ضدعفونی، سینی استیل، وان شست‌وشو، لباس کار، پیش‌بند، چکمه، عینک، دستکش، ماسک، کلاه، سردخانه بالای صفر، سردخانه زیر صفر، دستگاه بسته‌بندی، تاریخ‌زن، لیبل پشت چسب‌دار مقاوم به رطوبت

**مواد:** میگو، آب، مواد شست‌وشو و شوینده مثل مایع ظرفشویی، مواد ضدعفونی‌کننده safe food مثل پرسیدین، مواد بسته‌بندی (بسته‌های وکیوم، ظروف یکبارمصرف در اندازه‌های مختلف، سلوفان)

#### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- میز کار، چاقو و دست‌ها و تمامی ابزارها و وسایلی که ارتباط مستقیم با میگو دارند را، کاملاً شسته و ضدعفونی کنید.
- میگوها را به صورت ظاهری بازبینی و در صورت وجود هرگونه آلودگی، آن را پاک‌سازی کنید.
- با توجه به وزن‌های دلخواه و از پیش تعیین شده، آنها را توزین کنید.
- میگوها را در بسته‌های وکیوم و یا ظروف بسته‌بندی قرار دهید.
- بسته‌های وکیومی را مستقیماً وکیوم کنید.
- روی ظروف یکبار مصرف سلوفان بکشید.
- بسته‌ها را برچسب‌گذاری کنید. (برچسب باید حاوی اطلاعات مربوطه باشد)



توجه داشته باشید که دمای محیط کار با میگو باید حدود ۱۵ درجه سلسیوس باشد.



## ۴- مرحله انجماد

در مورد میگو انجماد به صورت تک تک (انفرادی) و یا قالبی انجام می‌گیرد. همچنین ممکن است میگو به صورت خام یا پخته منجمد شود. پخت میگو قبل از انجماد، موجب ثبات بیشتر رنگ صورتی آن می‌شود، اما در صورتی که پس از رفع انجماد طبخ شود طعم بهتری دارد.

### اصول انجماد گوشت میگو

در این مرحله ابتدا میگوها را براساس اندازه آنها درجه‌بندی می‌کنند. سپس میگوها بسته‌بندی شده و به روش انجماد صفحه‌ای یا انجماد با هوای متحرک، منجمد می‌شوند. پس از کامل شدن انجماد، محصول از فریزر خارج شده و با باز کردن قسمت فوقانی جعبه مقداری آب روی میگوها اسپری می‌شود و دوباره جعبه را بسته و آن را وارونه می‌نمایند. این عمل سبب می‌شود تا بلوک جامدی از یخ و میگو ایجاد و در نتیجه آن، میگو از سوختگی حاصل از انجماد (Freezer burn) محافظت شود. در برخی اوقات به جای اسپری آب بر روی میگوها، آنها را سریعاً در آب غوطه‌ور می‌کنند.

مهم‌ترین نکات در انجماد میگو عبارت‌اند از:

- باید از میگوهای سالم و با کیفیت مناسب برای انجماد استفاده کرد. زیرا انجماد نمی‌تواند کیفیت اولیه میگو را بهبود بخشد. بنابراین فقط میگوهای تازه باید مورد فرایند انجماد قرار گیرند و میگوها در زمان شروع فرایند باید دارای بهترین شرایط کیفی باشند.
- میگو باید بلافاصله بعد از آماده کردن منجمد شود. فرایند انجماد باید با تجهیزات مناسب و به نحوی انجام شود که تغییرات فیزیکی، شیمیایی و میکروبی را به حداقل برسد. انجماد باید به نحوی انجام گیرد که از محدوده دمایی حداکثر رشد اندازه بلورهای یخ که برای بیشتر مواد غذایی ۱- تا ۵- درجه سلسیوس است به سرعت بگذرد.
- میگوها پس از مرحله انجماد باید به سردخانه منتقل شوند.
- اگر قرار است که میگوها قبل از فرایند انجماد برای مدتی ذخیره شوند. برای کاهش سرعت تغییرات نامطلوب طبیعی، باید ذخیره‌سازی آنها در شرایط حرارتی و رطوبتی مناسب انجام گیرد.

تا زمانی که دما در عمیق‌ترین قسمت گوشت میگو در ۱۸- درجه سلسیوس ثبت نشود فرایند انجماد پایان نیافته است.



### روش‌های منجمد کردن گوشت میگو

مواد غذایی ممکن است به‌طور آهسته یا سریع منجمد شوند. در انجماد کند، محصول در هوایی ساکن منجمد می‌شود. در این روش دمای فضا بین ۱۸- تا ۴۰- درجه سلسیوس است. چون در روش انجماد کند، جریان هوا وجود ندارد، زمان انتقال حرارت از محصول، بسته به حجم و شرایط اتاق انجماد متغیر است. انجماد سریع با یک یا ترکیبی از روش‌های زیر انجام می‌شود:

**۱- انجماد با وزش هوا:** در این روش برای تشدید انتقال حرارت، از اثر ترکیبی دمای پایین و سرعت زیاد هوا استفاده می‌شود. گرچه در کاربردهای مختلف، روش به کار رفته به‌طور قابل ملاحظه‌ای تغییر می‌کند لکن همگی با جریان دادن هوا با سرعت زیاد و دمای پایین در اطراف محصول انجام می‌شوند.

انجماد با وزش هوا به دو شکل در تونل و یا اتاق انجماد انجام می‌شود. در کف تونل انجماد، ریل‌هایی وجود دارد و واگن‌هایی که دارای چند سینی مشبک به‌طور موازی هستند بر روی آنها حرکت می‌کنند. پس از آنکه میگوها روی سینی‌ها چیده شدند، وارد تونل شده و در معرض جریان هوای بسیار سرد قرار می‌گیرند و پس از مدت معینی منجمد می‌شوند. این تونل‌ها می‌توانند دمای تا ۴۰- درجه سلسیوس را تأمین کنند و سرعت انجماد در آنها بالا است. محصولاتی که در این تونل‌ها منجمد می‌شوند تازگی و خواص اولیه خود را به‌طور کامل حفظ کرده و دانه‌ها یا اجزای محصول به یکدیگر نچسبیده و کاملاً مجزا هستند.

در اتاق انجماد، فضا مکعب مستطیل است و کناره‌ها و وسط اتاق، قفسه‌بندی شده است. در اتاق انجماد همیشه فضایی را برای رفت و آمد کارگران و همچنین گردش هوا، بدون قفسه‌بندی می‌گذارند که «فضای مرده سردخانه» نامیده می‌شود. در این اتاق‌ها به علت کم بودن سرما و عدم وزش باد، محصول انجماد کند دارد و شکستگی سلول‌ها در اثر انجماد کند به وقوع می‌پیوندد.



شکل ۱۹- تونل انجماد



شکل ۱۸- اتاق انجماد

**۲- انجماد با تماس غیرمستقیم (پلیت فریزر):** انجماد غیرمستقیم معمولاً در فریزرهای صفحه‌ای انجام می‌شود. در این فریزرها محصول روی صفحات فلزی که از داخل آنها مبرد عبور می‌کند، قرار می‌گیرد. در این روش چون محصول در تماس مستقیم با صفحه سرد شونده است، انتقال عمده حرارت از محصول به طریقه هدایت انجام می‌شود و راندمان انجماد تا حد زیادی به سطح تماس بستگی خواهد داشت. این روش به ویژه در مواردی که مقدار محصول منجمدشونده کم باشد مناسب است.

برای ورود محصول، صفحات فلزی به‌طور هیدرولیکی باز شده و پس از ورود محصول، بر روی محصول فشرده می‌شود. پس از بسته شدن محصولات کاملاً بین صفحات سرد محصور شده و به خاطر اینکه از بالا و پایین با آنها تماس دارند شدت انتقال حرارت زیاد بوده و محصول سریعاً منجمد می‌شود. استفاده از سیستم پلیت فریزر برای میگو دارای این حسن است که سرعت انجماد بسیار زیاد است و به علت سرمای آن (۴۰- درجه سلسیوس) محصول، در مدت ۲ تا ۴ ساعت منجمد می‌شود و نیز انرژی کمتری مصرف می‌کند و جای کمتری را نیز اشغال می‌کند.

**۳- انجماد غوطه‌وری:** در این روش با غوطه‌ور نمودن محصول در محلول آب نمک با دمای پایین که معمولاً سدیم کلرید یا شکر است انجام می‌شود. چون مایع سرد شده هادی خوبی است و با محصول سطح تماس زیادی دارد انتقال حرارت سریع بوده و محصول در مدت زمان کوتاه کاملاً منجمد می‌شود. مزیت دیگر انجماد غوطه‌وری این است که محصولات در واحدهای مستقلی منجمد می‌شوند و روی هم انباشته نمی‌شوند. عیب اصلی انجماد غوطه‌وری، تمایل خروج عصاره محصول در اثر خاصیت اسمزی است که به آلودگی و رقیق شدن محلول انجماد منجر می‌شود. همچنین هنگامی که از محلول سدیم کلرید استفاده شده باشد، امکان نفوذ نمک اضافی به محصول وجود خواهد داشت.

این روش به ویژه برای انجماد ماهی و میگو در کشتی‌های صیادی مناسب است زیرا فریزرهای انجماد غوطه‌وری نسبتاً جمع و جور هستند و علاوه بر آن، روش انجماد غوطه‌وری، در سطح محصول پوشش نازکی از یخ ایجاد می‌کند که در طول مدت نگهداری از خشک شدن محصولات بسته‌بندی نشده جلوگیری می‌نماید.

### منجمد کردن میگوی بسته‌بندی شده

**ابزار و تجهیزات:** فریزر، دماسنج عمقی، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

**مواد:** میگوی بسته‌بندی شده

#### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- میگوهای بسته‌بندی شده از مرحله قبل را به صورت ظاهری بازبینی کنید.
- با استفاده از فریزر میگوهای بسته‌بندی را منجمد کنید.
- پس از پایان انجماد دمای عمق محصول را اندازه بگیرید.
- در صورتی که دمای عمق محصول ۱۸- درجه سلسیوس یا پایین‌تر بود آن را به سردخانه منتقل کنید.

فعالیت  
کارگاهی

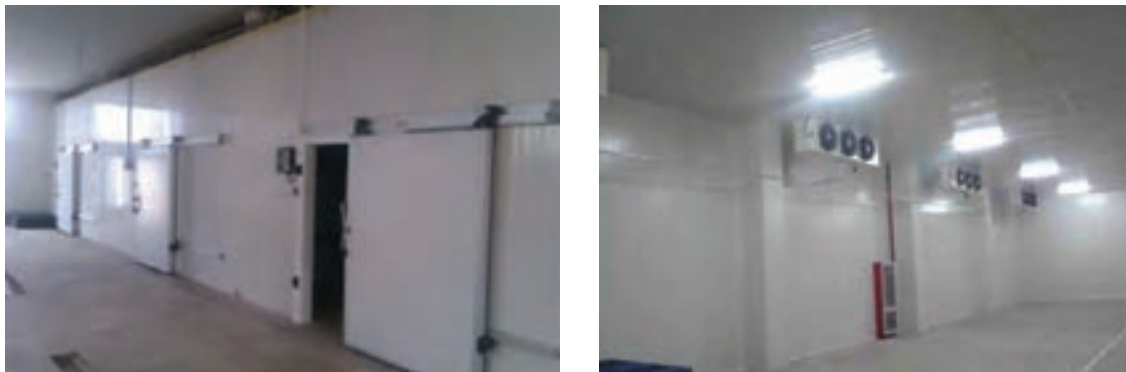


## ۵- مرحله سردخانه‌گذاری

### اصول سردخانه‌گذاری میگو

- سردخانه باید به نحوی کنترل شود که دمای محصول را با کمترین نوسان در ۱۸- درجه سلسیوس، یا پایین‌تر حفظ کند.
- نوسانات دما چه از لحاظ درجه حرارت و چه از لحاظ مدت زمان نگهداری در دمای نامناسب، اهمیت دارد.
- تا حد ممکن باید از تغییرات بیشتر از ۲ درجه سلسیوس جلوگیری نمود.
- دمای سردخانه باید به دفعات متعدد با استفاده از ترموگراف، اندازه‌گیری شود.
- سرعت جریان هوا در سردخانه نباید بیشتر از آنچه لازم است، باشد.

- محصولات باید به نحوی چیده شوند که مانع گردش هوا نشوند و نباید با دیوارها، سقف یا کف تماس مستقیم داشته باشند. فاصله بین محصولات و دیوارها و سقف و کف باید حداقل ۱۰ سانتی متر باشد.
- در سردخانه باید یک سیستم کنترل شده جابه‌جایی و گردش کالا به کار گرفته شود.



شکل ۲۰- فضای داخلی و خارجی سردخانه

### اصول کنترل کیفیت میگو

کنترل کیفیت محصول نهایی اهمیت بسیاری دارد. باید از محصول به صورت تصادفی نمونه‌برداری انجام گیرد و نمونه‌ها توسط واحد کنترل کیفیت مورد آزمون‌های مربوطه قرار گرفته و در صورت تأیید کیفی، آنها را می‌توان انبار نمود یا به بازار ارسال کرد. پس از نمونه‌برداری ۳ آزمایش مهم شمارش کلی میکروبی و شمارش کلی فرم‌های مدفوعی (اشرشیاکلی) و شمارش استافیلو کوکوس کوگولاز مثبت انجام می‌گیرد و نتایج به دست آمده با استاندارد مربوطه مقایسه می‌شود.

#### جدول شماره ۳- ویژگی‌های میکروبی فراورده‌های میگو

نام فراورده	آزمون	حد مجاز
میگوی تازه و منجمد	شمارش کلی میکروبی	۱۰ <sup>۶</sup> تا ۱۰ <sup>۷</sup>
	کلی فرم‌های مدفوعی (اشرشیاکلی)	۴ تا ۴۰۰
	استافیلو کوکوس اورئوس کوگولاز مثبت	۱۰۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰

#### جدول شماره ۴- ویژگی‌های میکروبی فراورده‌های میگوی شور و دودی

نام فراورده	آزمون	حد مجاز
میگوی شور و دودی	شمارش کلی میکروبی	۱۰ <sup>۶</sup>
	کلی فرم‌های مدفوعی (اشرشیاکلی)	۴۰۰
	استافیلو کوکوس اورئوس کوگولاز مثبت	۲۰۰۰



## آزمون کنترل کیفیت گوشت میگو

### ۱- آماده‌سازی نمونه و رقت‌سازی

ابزار و تجهیزات: ترازو، مخلوط‌کن، چاقو، لوله آزمایش، پلیت، پیپت، شیکر، انکوباتور، ماژیک، میزکار، شعله، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه  
مواد: اتانول ۷۰ درجه، آب پپتونه ۱/۰ درصد، محلول کلر ppm ۲۰۰، محیط کشت ویولت ردبایل آگار (VRB)

#### روش کار:

- هنجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- سطح میز کار را به الکل آغشته و توسط شعله سترون کنید.
- مخلوط‌کن را توسط الکل یا محلول کلر ضدعفونی کنید.
- ۵۰ گرم میگو را به‌طور سترون وزن کنید و در مخلوط‌کن بریزید.
- ۴۵ میلی لیتر محلول رقیق‌کننده مانند آب پپتونه ۱/۰ درصد را به آن اضافه کرده و به مدت ۲ دقیقه مخلوط کنید. این رقت  $\frac{1}{10}$  است.
- توسط پیپت درون هر یک از لوله‌های آزمایش ۹ میلی لیتر محلول رقیق‌کننده بریزید.
- رقت‌های  $\frac{1}{100}$ ،  $\frac{1}{1000}$ ،  $\frac{1}{10000}$  و  $\frac{1}{100000}$  بسازید.

### ۲- کشت میکروبی به روش مخلوط کردن نمونه با محیط کشت

- به تعداد دو برابر رقت‌های تهیه شده، پلیت استریل آماده کنید.
- برای هر رقت یک پلیت شاهد در نظر بگیرید.
- با استفاده از ماژیک شماره نمونه، رقت و تاریخ را روی پلیت‌ها درج کنید.
- با استفاده از پیپت مناسب یک میلی لیتر از هر رقت بردارید و به پلیت مورد نظر منتقل کنید. (قبل از اضافه کردن رقت‌ها لوله‌ها را به خوبی تکان دهید.)
- ۱۵ میلی لیتر از محیط کشت تهیه شده با دمای ۴۰ تا ۵۰ درجه سلسیوس را به پلیت‌های حاوی رقت اضافه کنید.
- برای مخلوط شدن نمونه با محیط کشت، پلیت را به‌صورت دورانی (8) روی سطح میز تکان دهید و سپس در آنها را ببندید.
- کمی صبر کنید تا محیط کشت‌ها جامد شوند.
- پلیت‌ها را برگردانید و داخل انکوباتور با دمای ۳۰ درجه سلسیوس به مدت  $72 \pm 3$  ساعت قرار دهید.



- ۱ کلیه عملیات کشت میکروبی را باید در کنار شعله، دور از جریان هوا و با شرایط استریل انجام دهید.
- ۲ پلیت شاهد فقط دارای محیط کشت بدون نمونه است.
- ۳ در موقع ریختن نمونه در پلیت، دقت کنید که پیپت را با زاویه ۴۵ درجه و پلیت‌ها را با در نیمه باز نگه دارید.

## ارزشیابی واحد یادگیری بسته بندی میگو

<b>شرح کار</b> ۱- تهیه مواد اولیه      ۲- کنترل کیفیت مواد اولیه      ۳- شست و شو      ۴- درجه بندی و سورتینگ ۵- پوست کنی و سرزنی      ۶- بسته بندی      ۷- انجماد      ۸- سردخانه گذاری ۹- کنترل کیفیت محصول نهایی			
<b>استاندارد عملکرد</b> بسته بندی میگو مطابق استاندارد ۳۱۵۰ سازمان ملی استاندارد ایران <b>شاخص ها</b> - انتخاب مواد اولیه مناسب و مجاز - آزمون های کنترل کیفیت مواد اولیه - شست و شو با آب سرد - درجه بندی براساس تعداد در واحد وزن - جداسازی پوست و سر میگو - بسته بندی همراه با افزودن محلول سولفیت - منجمد کردن در تونل انجماد با دمای حدود ۴۰- درجه سلسیوس - سردخانه گذاری در دمای کمتر از ۱۸- درجه سلسیوس - آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی مطابق استاندارد			
<b>شرایط انجام کار</b> مکان: کارگاه زمان: ۶ ساعت تجهیزات: پالت، ترولی، کارواش، رطوبت ساز، سردخانه بالای صفر و زیر صفر، دستگاه بسته بندی ابزار: ترازو، دماسنج، انواع چاقو، سینی استیل، میز کار، وان شست و شو، چاقو تیزکن، لباس کار، چکمه، دستکش، ماسک، کلاه، عینک، گوشی، ابزارآلات آزمایشگاهی مواد: میگو، آب، مواد ضد عفونی کننده، مواد بسته بندی			
<b>معیار شایستگی</b>			
<b>ردیف</b>	<b>مرحله کار</b>	<b>حداقل نمره قبولی از ۳</b>	<b>نمره هنرجو</b>
۱	تهیه مواد اولیه	۱	
۲	آماده سازی	۲	
۳	بسته بندی	۱	
۴	انجماد	۱	
۵	سردخانه گذاری	۱	
	<b>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</b> درست کاری و کسب حلال (N۷۳) سطح ۱ استفاده از لباس کار، کفش، دستکش، ماسک، کلاه دفع بهداشتی پساب، استفاده مجدد از ضایعات توجه به سلامت مصرف کنندگان		۲
<b>میانگین نمرات</b>			*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.





## پودمان ۴

# تولید فراورده های گوشتی منجمد نیمه آماده



تولید فراورده های غذایی منجمد نیمه آماده و آماده در بسیاری از کشورها به سرعت روبه افزایش بوده و تنوع در آنها زیاد شده است. وجود مواد اولیه فراوان، استفاده از فرمولاسیون مناسب و تجهیزات مدرن، امکان تولید فراورده هایی را با طعم مطلوب و ارزش غذایی بالا در شرایط استاندارد فراهم نموده است. محصول منجمد نیمه آماده، محصولی است که برای مصرف باید ابتدا انجمادزایی شده، سپس توسط نوعی عملیات حرارتی مثل سرخ کردن، آماده مصرف شود. ولی محصول منجمد آماده مصرف، تنها نیاز به حرارت کافی برای انجمادزایی و گرم شدن تا دمای مصرف دارد.

## واحد یادگیری ۵

### تولید ناگت مرغ

با توجه به مصرف روزافزون گوشت مرغ، کارشناسان صنعت غذا به این فکر افتادند که می‌توان گوشت مرغ را به روش‌هایی غیر از روش‌های سنتی نیز مصرف نمود. به این ترتیب محصولاتی مانند مرغ برگر سوخاری، فیله سوخاری، ناگت، کوردن‌بلو، شنیسل‌های سوخاری، قطعات مرغ سوخاری، مرغ مارینادی، برش‌های گوشت مرغ منجمد آماده مصرف و ... تولید شد. که به روش صنعتی فراوری می‌شوند و به صورت نیمه آماده (خام) و یا آماده مصرف مورد استفاده قرار می‌گیرند. یعنی با گوشت مرغ و مواد دیگر مانند آرد و شیر خشک، سویا و .. محصولی تولید می‌شود که علاوه بر تأمین پروتئین و کالری مورد نیاز، طعم و مزه خوب و دلخواه داشته و سریع و آسان قابل مصرف باشد. همچنین برای حفظ کیفیت و ویژگی‌های محصول نهایی استفاده از مواد بسته‌بندی مناسب و روش‌های نوین بسته‌بندی ضروری می‌نماید.

در این واحد یادگیری، فرایند تولید ناگت مرغ در شش مرحله کاری بیان شده است.

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر به تولید ناگت مرغ مطابق استاندارد ۹۸۶۹ سازمان ملی استاندارد ایران خواهند بود.



مراحل تولید ناگت مرغ

## ۱- مرحله تهیه مواد اولیه



شکل ۱- ناگت مرغ

ناگت مرغ، محصولی است که از فراوری گوشت مرغ تهیه می‌شود و به صورت خام، نیمه پخته و پخته، منجمد می‌شود. همچنین این محصول در بازار به شکل‌های ناگت ساده، پنیری و با سبزیجات عرضه می‌شود.

### ویژگی‌های گوشت مرغ برای تهیه ناگت

- مرغ حتماً باید از نژاد گوشتی باشد. یعنی نمی‌توان از گوشت مرغ‌های تخم‌گذار استفاده کرد.
- گوشت مرغ باید بدون استخوان بوده و به صورت تکه‌ای و یا چرخ شده به کار رود.

گوشت مرغ یا در قسمت قصابی واحد تولیدی ناگت تهیه می‌شود و یا در کارگاه‌های دیگر آماده‌سازی شده و سپس به واحد تولیدی منتقل می‌شود.

نکته



مراحل آماده سازی گوشت مرغ شامل: پوست‌گیری، قطعه بندی، استخوان‌گیری، شست‌وشو، آب چکان شدن و چرخ کردن است. گوشت چرخ کرده مرغ را می‌توان از مرغ تازه و یا منجمد بعد از بی‌خس کردن تهیه کرد.

پرسش



چرا نمی‌توان از گوشت مرغ تخم‌گذار استفاده کرد؟

### ویژگی‌های مواد افزودنی برای تهیه ناگت

مواد افزودنی برای تهیه ناگت به چند گروه اصلی تقسیم می‌شوند:

#### ۱- مواد امولسیون کننده (امولسیفایرها):

الف) پودر تخم مرغ و یا تخم مرغ مایع پاستوریزه: پودر تخم مرغ باید به صورت کاملاً یکنواخت، به رنگ زرد یا زرد مایل به نارنجی، دارای بافت همگن و عاری از هرگونه مواد خارجی و ذرات پوسته باشد. پودر تخم مرغ باید به سرعت و سهولت، با آب به مقدار سه برابر وزن پودر تخم مرغ مخلوط شده و خمیر روان یکنواختی را تشکیل دهد. تخم مرغ مایع پاستوریزه باید تمامی ویژگی‌های یک تخم مرغ تازه از نظر رنگ، بو، غلظت و ... را داشته باشد و آزمون آلفا آمیلاز در آن منفی باشد.

نکته



فعال بودن آنزیم آلفا آمیلاز در تخم مرغ مایع پاستوریزه نشان‌دهنده احتمال آلودگی به سالمونلاست. به این ترتیب، غیرفعال شدن این آنزیم، شاخص تکمیل عملیات پاستوریزاسیون تخم مرغ مایع است.

اگر واحد تولیدی بخواهد از تخم مرغ تازه استفاده کند باید سالی با قسمت های زیر داشته باشد:

- سردخانه بالای صفر برای نگهداری تخم مرغ ها
- مکانی برای شست و شو و ضد عفونی پوسته تخم مرغ ها قبل از شکسته شدن
- مکانی ایزوله برای شکستن تخم مرغ ها

نکته

بنابراین راحت تر است که تخم مرغ به صورت پودر و یا تخم مرغ مایع پاستوریزه وارد کارخانه شود.



**ب) سدیم کازئینات و پودر آب پنیر:** این مواد به عنوان اتصال دهنده، امولسیون کننده و سفید کننده عمل می کنند. مهم ترین ویژگی سدیم کازئینات این است که به آسانی در آب حل می شود و در غلظت های کم، محلولی با ویسکوزیته مناسب تشکیل می دهد و در غلظت های بالا ژلی تشکیل می دهد که خواص بافتی مطلوبی را در محلول ایجاد می کند.

**ج) سدیم پلی فسفات:** این ماده به عنوان تعدیل کننده اسیدیته، امولسیفایر و عامل بافری کننده مورد استفاده قرار می گیرد. امولسیون چربی ها را پایدار می کند و همچنین به عنوان عامل تغلیظ کننده نیز استفاده می شود و ویژگی کف کنندگی تخم مرغ را نیز بهبود می بخشد.

**۲- مواد اتصال دهنده:** این ترکیبات شامل آرد غلات و نشاسته هستند. آردها و نشاسته های مورد استفاده در فرمولاسیون به طور مستقیم بر میزان کربوهیدرات نهایی محصول، اثر می گذارد. برای تهیه محصولی مطلوب تعیین میزان رطوبت، اسیدیته، پروتئین، کربوهیدرات، خاکستر و بار میکروبی آرد مصرفی ضروری است.

### ۳- مواد عطر و طعم دهنده:

**الف) نمک طعام:** نمک به عنوان طعم دهنده، نگهدارنده و پیوند دهنده ذرات گوشت عمل می کند. و باید عاری از مواد خارجی باشد.

**ب) ادویه:** ادویه شامل فلفل، دانه خردل، رازیانه، زنجبیل، آویشن و ... می شود. طعم منحصر به فرد فراورده های گوشتی مختلف به نوع و مقدار ادویه آنها بستگی دارد. ویژگی های ادویه مورد استفاده در این فراورده ها باید با استانداردهای مربوطه مطابقت داشته باشد.

نکته

افزودن رنگ در خمیر ناگت مجاز نیست حتی رب گوجه فرنگی یا رنگ های خوراکی، ولی در پودر سوخاری پوشش دهنده نهایی می توان از رنگ های طبیعی در حد استاندارد استفاده کرد.



### اصول کنترل کیفیت مواد اولیه ناگت

یکی از الزامات تولید محصول با کیفیت، استفاده از مواد اولیه مناسب و با کیفیت است. لذا کلیه مواد اولیه مورد استفاده در تولید ناگت باید به طور جداگانه و طبق استانداردهای مربوطه مورد بررسی و آزمون‌های کنترل کیفی قرار گیرند و در صورت دارا بودن مشخصات کیفی مناسب و استاندارد در تولید محصول مورد استفاده قرار گیرند. در این قسمت به ویژگی‌های کیفی برخی از اجزای سازنده ناگت پرداخته شده است.

**ویژگی پودرهای پوشش دهنده:** پودرها باید عاری از آفات زنده و مرده، قطعات بدن حشرات و آلودگی جوندگان که قابل رؤیت با چشم، و هرگونه مواد خارجی مانند شن، سنگ ریزه و شیشه باشند. باید رنگ و بوی طبیعی داشته باشند.

#### جدول ۱- ویژگی‌های شیمیایی پودرهای پوشش دهنده خوراکی

ردیف	ویژگی‌ها	حد/حدود قابل قبول
۱	رطوبت (درصد وزنی)	حداکثر ۱۱
۲	پروتئین بر اساس ماده خشک (درصد وزنی)	حداکثر ۱۶
۳	خاکستر کل بر اساس ماده خشک (درصد وزنی)	حداکثر ۲/۵
۴	خاکستر غیر محلول در اسید (درصد وزنی)	حداکثر ۰/۰۵
۵	pH (محلول ده درصد)	۵ تا ۶/۵
۶	چربی بر اساس ماده خشک (درصد وزنی)	حداکثر ۴
۷	نمک خوراکی (درصد وزنی)	حداکثر ۱/۵
۸	کادمیوم (میلی گرم بر کیلوگرم)	حداکثر ۰/۱
۹	سرب (میلی گرم بر کیلوگرم)	حداکثر ۰/۱۵

مواردی که حتماً باید در مورد مواد اولیه تولید ناگت کنترل شود: pH مواد اولیه، رطوبت، میزان نمک و خاکستر است.

نکته



در جدول زیر برخی از آزمون های متداول مواد افزودنی آمده است:

نوع افزودنی	آزمون حسی	آزمون فیزیکی و شیمیایی	آزمون میکروبی
آب	بدون رنگ، بو، طعم و کدورت	$8/5 < \text{pH} < 6/5$ بدون آفت کش و مواد رادیواکتیو $100 < \text{سختی کل (ppm)} < 70$	بدون اشرشیاکلی کمتر از ۱۰ باکتری کلیفرم در ۱۰۰ سانتی متر مکعب
نمک	فاقد مواد خارجی	خلوص بیشتر از ۹۹/۵	
مایع تخم مرغ	دارای رنگ، بو و غلظت طبیعی	$23 > \text{مواد جامد کل} > 25$ $\text{pH}: 7 \text{ تا } 8$	آلفا آمیلاز منفی، اشرشیا منفی، استافیلو کوک منفی، سالمونلا منفی
روغن گیاهی سرخ کردنی	ارزیابی رنگ، بو و کدورت	بدون آفت کش و مواد آلاینده مانند فلزات سنگین و باقیمانده حلال ها، عدد پراکسید کمتر از ۵ میلی اکی والان اکسیژن بر کیلوگرم روغن، اسید چرب آزاد کمتر از ۰/۰۷ درصد وزنی	
ادویه	بدون مواد خارجی و حشرات و آفات	رطوبت فلفل سیاه: حداکثر ۱۳ درصد زردچوبه و زعفران: حداکثر ۱۳ درصد خاکستر بر اساس ماده خشک: فلفل سیاه و زعفران: ۶ درصد زردچوبه: ۹ درصد	بدون تخم انگل، کپک و مخمر کمتر از ۵۰۰۰۰ عدد در ۱ گرم، اشرشیا منفی، کلی فرم کمتر از ۱۰۰۰۰ عدد در ۱ گرم
کازئین و کازئینات	رنگ آن سفید تا کرم رنگ باشد، عاری از مواد کلوخته ای باشد، فاقد آلاینده های فلزی باشد، ذرات سوخته (میلی گرم در ۲۵ گرم) حداکثر ۷۵ باشد.	پروتئین: حداکثر ۸۴ درصد وزنی چربی: حداکثر ۲ درصد وزنی خاکستر: حداکثر ۷/۵ درصد رطوبت: حداکثر ۱۲ درصد	ویژگی میکروبی آن باید همانند شیر پاستوریزه باشد.
آرد	دارای بو، مزه و رنگ طبیعی باشد. عاری از هرگونه مواد خارجی، آفت زنده، مرده و یا اندام قابل رؤیت باشد.	باقیمانده سموم آفت کش، فلزات سنگین، مایکوتوکسین و غنی کننده آن برابر استاندارد باشد. رطوبت: حداکثر ۱۲/۵ درصد وزنی، پروتئین: حداقل ۱۲ درصد وزنی، اسیدپته: حداکثر ۰/۴، گلوتن مرطوب: حداقل ۲۵	اشرشیاکلی، کلی فرم، سالمونلا، باسیلوس سرئوس در آن منفی باشد. کپک حداکثر ۵۰۰۰ در گرم، شمارش کلی میکروارگانیسم ها حداکثر ۱۰ <sup>۵</sup> عدد در گرم.
پلی فسفات سدیم	بی رنگ یا به رنگ سفید شفاف	خلوص برحسب $\text{P}_2\text{O}_5$ : ۶۰ تا ۷۱ درصد مواد نامحلول (حداکثر): ۰/۱ درصد فلوراید (حداکثر): ۰/۰۰۰۵ درصد آرسنیک (حداکثر): ۳ ppm فلزات سنگین بر حسب سرب: حداکثر $\text{pH}$ و ۱۰ ppm باید ۱۰ باشد.	
نشاسته			اشرشیا کلی در آن منفی، کلی فرم ۵۰ عدد در گرم، باسیلوس سرئوس ۱۰۰۰ عدد در گرم باشد. کپک حداکثر ۷۰۰ در گرم، شمارش کلی میکروارگانیسم ها حداکثر ۱۰ <sup>۴</sup> عدد در گرم.



## آزمون کنترل کیفیت مواد اولیه ناگت

### اندازه گیری خاکستر ادویه

ابزار و تجهیزات: بوتله چینی، کوره الکتریکی، ترازو با دقت ۰/۰۰۱ گرم، دسیکاتور، شعله، هود آزمایشگاهی، روپوش، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: ادویه، هیدروژن پراکسید

### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- بوتله چینی را به مدت ۲۰ دقیقه در کوره الکتریکی با دمای  $25 \pm 550^\circ$  درجه سلسیوس به وزن ثابت برسانید و در دسیکاتور سرد کرده و سپس وزن کنید.
- حداکثر ۵ گرم نمونه را با دقت در بوتله چینی وزن کنید.
- نمونه را بر روی شعله زیر هود آزمایشگاهی بسوزانید.
- نمونه سوخته شده را در کوره با دمای  $550^\circ$  درجه سلسیوس به مدت ۳ تا ۵ ساعت قرار دهید تا نمونه به رنگ سفید مایل به خاکستری درآید.
- بوتله چینی را از کوره خارج و در دسیکاتور سرد نمایید.
- بوتله چینی همراه با خاکستر را وزن کنید.
- درصد خاکستر را با استفاده از فرمول زیر محاسبه نمایید:

$$\text{درصد خاکستر} = \frac{\text{وزن بوتله چینی خالی} - \text{وزن بوتله چینی با خاکستر}}{\text{وزن نمونه}} \times 100$$

نکته



اگر خاکستر در کوره سفید نشد آن را از کوره خارج کرده و پس از خنک شدن در دسیکاتور، چند قطره هیدروژن پراکسید یا آب مقطر به آن اضافه کنید. و با استفاده از شعله رطوبت نمونه را تبخیر نموده و دوباره در کوره قرار دهید.

## ۲- مرحله آماده سازی

آماده سازی یکی از مهم ترین مراحل فرایند تولید است. در این مرحله مواد اولیه که نیاز به آماده سازی دارند، آماده می شوند. آماده سازی مرغ برای تولید ناگت دارای چندین مرحله است. برای تولید ناگت، هم از مرغ تازه و هم از مرغ بی خس شده منجمد استفاده می شود. مرغ تازه موقع مصرف باید در دمای صفر تا ۵ درجه سلسیوس، نگهداری شود. اگر قطعات مرغ، منجمد باشند؛ چند ساعت قبل، آنها را از سردخانه خارج کرده تا به دمای حدود ۵ درجه سلسیوس برسند. دمای سالن در قسمت آماده سازی لاشه مرغ، طی ساعات کار نباید از ۱۵ درجه سلسیوس بیشتر باشد، در غیراین صورت، سالن و تمامی تجهیزات و وسایل موجود در آن حداقل هر ۴ ساعت یکبار، باید تمیز و ضدعفونی شوند.



## اصول شست و شو و چرخ کردن گوشت مرغ

مراحل آماده سازی گوشت مرغ عبارت اند از:

– **شست و شوی مقدماتی:** لاشه مرغ را از سردخانه نگهداری به سالن فرآوری منتقل کرده و در ظروف مناسب از جنس قابل شست و شو قرار می دهند و به وسیله دوش دستی با آب آشامیدنی خنک، شست و شو می نمایند.

– **پوست گیری:** لاشه مرغ را به وسیله دستگاه و یا با دست پوست گیری می کنند.

– **قطعه بندی:** لاشه مرغ پوست گیری شده را به وسیله دستگاه و یا به روش دستی قطعه بندی می نمایند.

– **انتخاب نوع قطعه:** برای تولید ناگت مرغ، قطعه های مناسب مورد استفاده، ران و سینه هستند.

– **استخوان گیری:** پس از انتخاب نوع قطعه های گوشت مرغ، آنها را به روش دستی با کارد تیز مناسب و یا با استفاده از دستگاه، استخوان گیری نموده و سپس گوشت جدا شده از استخوان را در وان های فلزی مشبک، از جنس استیل، قرار می دهند.

– **شست و شوی مجدد:** قطعه های گوشت مرغ استخوان گیری شده را در وان های استیل، قرار داده و با آب آشامیدنی خنک شست و شو می دهند، به گونه ای که کلیه قطعات مرغ به خوبی شسته شود.

– **آب چکان کردن:** قطعه های گوشت مرغ شسته شده را به مدت ۵ تا ۱۰ دقیقه درون آبکش استیل، قرار داده تا آب اضافی حاصل از شست و شوی مرغ، خارج شود. این کار به منظور کاهش رطوبت گوشت و افزایش کیفیت آن، انجام می پذیرد.

– **چرخ کردن:** پس از آب چکان شدن قطعه های گوشت مرغ، آنها را با چرخ گوشت صنعتی، به روش صحیح و بهداشتی، چرخ می نمایند.

## شست و شو و چرخ کردن گوشت مرغ

**ابزار و تجهیزات:** میز کار، تخته، چاقو، آبکش استیل، چرخ گوشت، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

**مواد:** مرغ کامل تازه

**روش کار:**

- هنجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مرغ را از پوشش نایلونی آن خارج کنید.
- روی سطح مرغ و داخل شکم آن را با آب شست و شو دهید.
- مرغ را روی میز کار قرار داده و پوست آن را جدا کنید.
- مرغ را روی تخته قرار دهید و قطعات ران و سینه را به طور کامل جدا کنید.
- قطعات ران و سینه را بی خس کرده و به قطعات کوچک تر برش دهید.
- قطعات مرغ را به طور کامل شست و شو دهید.
- به مدت ۵ دقیقه آنها را در آبکش قرار دهید.
- گوشت آماده شده را چرخ کنید.
- تا مرحله بعد در دمای حدود صفر درجه سلسیوس نگهداری کنید.

فعالیت  
کارگاهی





قطعات خوراکی که در تهیه ناگت مورد استفاده قرار نمی‌گیرند را جهت مصرف خوراکی تا زمان مصرف در دمای مناسب نگهداری نمایید و قطعات غیر خوراکی را به صورت بهداشتی دفع نمایید. یا به واحدهای تولیدکننده خوراک دام تحویل دهید.

### ۳- مرحله فرمولاسیون و پوشش دهی

#### اصول فرمولاسیون خمیر ناگت

- مراحل تهیه ناگت شامل فرمولاسیون، شکل دهی و پوشش دهی است. در مرحله فرمولاسیون، گوشت مرغ چرخ شده با مواد پرکننده، اتصال دهنده، عطر و طعم دهنده توزین و آماده‌سازی شده و در یک مخلوط کن به مدت زمان لازم ترکیب می‌شوند، تا خمیری یکنواخت به دست آید. مراحل ترکیب کردن، به ترتیب زیر است:
- گوشت مرغ چرخ شده داخل مخلوط کن ریخته می‌شود و به آن نمک و فسفات اضافه شده و کاملاً ترکیب می‌شوند.
  - سپس مطابق فرمولاسیون به آن آب اضافه شده و دوباره مخلوط می‌شوند.
  - ترکیبات پروتئینی مثل تخم مرغ، کازین و ... افزوده می‌شوند.
  - بقیه ترکیبات به غیر از ادویه‌ها هم کم کم به مخلوط اضافه می‌شوند.
  - در نهایت ادویه و روغن به مخلوط افزوده می‌شود.



اختلاط در دستگاه مخلوط کن، باید به نحوی انجام پذیرد، که دمای محصول افزایش نیابد. در کارخانه‌ها، برای جلوگیری از بالا رفتن دمای محصول حین مخلوط کردن، از گوشت مرغ با دمای حدود ۱۰- درجه سلسیوس استفاده می‌شود.



شکل ۲- اختلاط مواد در مخلوط کن



چرا ادویه و روغن در مرحله آخر به مخلوط اضافه می‌شوند؟

### اصول شکل دهی خمیر ناگت

پس از اینکه خمیر ناگت آماده شد، آن را در سردخانه زیر صفر قرار می دهند تا به دمای حدود ۵- درجه سلسیوس برسد. زیرا در این دما شکل پذیری خمیر بهتر انجام می شود. در این مرحله خمیر ناگت را به هر شکل و وزنی می توان قالب زد.

### نحوه کار دستگاه قالب زن

برای تولید محصولات با وزن و شکل مختلف، از قالب هایی به اشکال متفاوت استفاده می شود. مواد آماده ناگت که داخل وان ریخته شده و دمای آن ۵- درجه سلسیوس است توسط بالابر داخل پرکن ریخته می شوند. پرکن به شکل یک قیف بزرگ، بالای دستگاه وجود دارد. در پرکن یک میله چرخان وجود دارد، که مواد را از کناره های آن به سمت پایین هدایت می کند. این مواد فشرده و یخ زده و بدون هوا وارد قسمت اصلی که قالب زن است، شده و مواد به صورت فشرده داخل قالب ها پرمی شوند. قالب ها به سمت جلو روی نوار نقاله حرکت کرده و خمیر درون قالب توسط نیروی قطعه ای جداکننده به نام کوکب از قالب جدا می شوند. در این مرحله، افشانه آب کنار کوکب هم به راحتی جدا شدن مواد از داخل قالب کمک می کند. بعد از قالب زنی، خمیر ناگت توسط نوار نقاله به مرحله پوشش دهی منتقل می شود.

کوکب قطعه ای هم شکل قالب و کمی کوچک تر از آن است، که داخل قالب ها قرار دارد و خمیر را از درون قالب خارج می کند.

نکته



شکل ۳- دستگاه قالب زن ناگت

### اصول پوشش دهی ناگت

در این مرحله خمیر قالب زده شده، پوشش دهی می شود. این پوشش سبب بهبود مزه، ایجاد ظاهر بهتر، جلوگیری از کاهش رطوبت محصول و افزایش زمان ماندگاری آن می شود. پوشش دهی شامل مراحل زیر است:

- ۱ پوشش دهی اولیه (آرد زنی اولیه)؛
- ۲ غوطه وری در محلول (لعاب زنی)؛
- ۳ پوشش دهی نهایی (زدن پودر سوخاری یا آرد زنی ثانویه).



**آرد زنی:** این کار برای بهبود رنگ و طعم و کاهش رطوبت سطحی ناگت‌های قالب خورده انجام می‌شود. در نتیجه در مرحله بعد که لعاب‌زنی است، لعاب بهتر به سطح ناگت می‌چسبد.

**لعاب‌زنی:** این کار به منظور حفظ بافت، جلوگیری از افت رطوبت، افزایش ماندگاری و همچنین بهبود رنگ و طعم ناگت مرغ، انجام می‌پذیرد. برای این کار، ناگت آرد زده شده را در لعاب، غوطه‌ور می‌کنند. مواد تشکیل‌دهنده لعاب شامل آرد غلات، آب، ادویه، پودر و یا تخم‌مرغ مایع و نمک طعام است.

**پودر پاشی:** در این مرحله روی خمیر خام لعاب زده شده، پودر سوخاری ریز پاشیده می‌شود. معمولاً این پودر سوخاری رنگی است.

### تهیه خمیر ناگت

**ابزار و تجهیزات:** مخلوط کن، ترازو، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

**مواد:** ران مرغ، سینه مرغ، نمک، شکر، فسفات، آب، فلفل قرمز، فلفل سفید، سیر تازه، زنجبیل، کاراگینان، تخم‌مرغ، شیر خشک، ایزوله سویا، روغن و آرد سوخاری سفید

### روش کار:

- هنجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مواد اولیه را مطابق جدول ۴ وزن کنید.
- ابتدا نمک را با گوشت چرخ شده مخلوط کنید.
- به مقدار لازم آب اضافه کنید.
- مواد پروتئینی مانند تخم‌مرغ، شیر خشک و ایزوله سویا را به فرمول اضافه کرده و مخلوط کنید.
- بقیه مواد پودری مانند شکر، فسفات، کاراگینان و آرد سوخاری را کم کم اضافه کنید و مخلوط کنید.
- ادویه را اضافه کنید.
- در آخر هم روغن را اضافه کنید.
- این خمیر آماده را برای مرحله بعد در دمای حدود ۵- درجه سلسیوس نگهداری کنید.

جدول ۴- نمونه فرمول ناگت با ۷۰ درصد گوشت

ران مرغ ۲ کیلوگرم	سیر تازه ۵۰ گرم
سینه مرغ ۵ کیلوگرم	زنجبیل ۲۲ گرم
نمک ۹۰ گرم	کاراگینان ۱۵۰ گرم
شکر ۸ گرم	تخم‌مرغ ۲۰۰ گرم
فسفات ۳۰ گرم	شیر خشک ۲۲۰ گرم
آب ۱/۵ کیلوگرم	ایزوله سویا ۲۵۰ گرم
فلفل قرمز ۲۰ گرم	روغن ۲۰۰ گرم
فلفل سفید ۱۰ گرم	آرد سوخاری ۲۵۰ گرم



### شکل دهی خمیر ناگت

**ابزار و تجهیزات:** قالب مناسب، کاردک، کاغذ روغنی، فریزر، ترازو، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه  
**مواد:** خمیر آماده شده  
**روش کار:**

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- قالب ها را از خمیر پر کنید.
- با کاردک روی آن را صاف کنید.
- محتویات قالب را روی یک کاغذ روغنی خالی کنید.
- ناگت قالب زده شده را در فریزر قرار دهید تا کمی منجمد شود تا شکل آن در مراحل بعدی تغییر نکند.



### پوشش دهی ناگت

**ابزار و تجهیزات:** میز کار، همزن، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه  
**مواد:** ناگت های آماده، تخم مرغ (۱۰ عدد)، نشاسته (۷۰ گرم)، نمک (۷ گرم)، فلفل قرمز (۳/۵ گرم)، آرد گندم و پودر سوخاری رنگی برای پوشش دهی  
**روش کار:**

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- لعاب را با استفاده از تخم مرغ، نشاسته، نمک و فلفل قرمز تهیه کنید.
- ناگت های آماده مرحله قبل را از فریزر خارج کنید.
- آنها را در آرد گندم بغلتانید.
- ناگت ها را در لعاب غوطه ور کنید.
- ناگت ها را در پودر سوخاری بغلتانید.
- ناگت های آماده را در دمای ۵- درجه سلسیوس نگهداری کنید.

## ۴- مرحله حرارت دهی

حرارت دادن ناگت شامل سرخ کردن و پخت با بخار است. سرخ کردن برای تثبیت شکل و بهبود رنگ محصول و پخت با بخار برای انجام کامل پخت محصول و آماده مصرف نمودن آن انجام می شود.

### اصول سرخ کردن و پختن ناگت

ناگت پس از پوشش دهی از دستگاه سرخ کن محتوی روغن گیاهی سرخ کردنی با دمای ۱۸۰ تا ۱۹۰ درجه سلسیوس، به صورت غوطه ور به مدت زمان حدوداً یک دقیقه، بسته به ضخامت محصول عبور داده می شود.



برای استفاده مجدد از روغن مصرف شده، باید روغن از فیلتر عبور داده شود.

اگر تولید ناگت در این مرحله تمام شود و به قسمت انجماد و بسته‌بندی برود، به‌عنوان محصول نیمه آماده عرضه می‌شود.



**پخت با بخار:** ناگت مرغ پس از سرخ شدن در روغن، برای انجام پخت کامل از تونل پخت با بخار عبور می‌نماید یا درون اتاق پخت قرار داده می‌شود، به طوری که حداقل دمای مرکز محصول به ۷۲ درجه سلسیوس برسد. به این ترتیب محصول کاملاً پخته شده و آماده مصرف می‌شود.



خروجی سرخ کن



ورودی سرخ کن

شکل ۴

### سرخ کردن و پختن ناگت

**ابزار و تجهیزات:** سرخ کن، فر (بخارپز)، دماسنج عمقی، سینی استیل، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه  
**مواد:** ناگت پوشش داده شده، روغن  
**روش کار:**

- هنجاریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- روغن را داخل سرخ کن بریزید.
- دمای سرخ کن را روی ۱۸۰ درجه سلسیوس تنظیم کنید.
- پس از رسیدن به این دما، ناگت‌ها را درون سرخ کن بریزید و به روش غوطه‌وری به مدت یک دقیقه سرخ نمایید.
- ناگت‌ها را خارج کرده و بر روی سینی قرار دهید.
- دمای فر را در ۸۰ درجه سلسیوس تنظیم کنید.
- سینی حاوی ناگت‌ها را درون فر روشن قرار دهید.
- با دماسنج عمقی دمای مغز ناگت را اندازه بگیرید.
- تا زمان رسیدن دمای مغز ناگت به ۷۲ درجه سلسیوس حرارت دادن را ادامه دهید.



به جای فر می‌توانید از آون هم استفاده کنید.



## ۵- مرحله انجماد

### اصول انجماد

بعد از مرحله سرخ کردن و پختن، ناگت‌ها باید سریعاً منجمد شوند. محصولات تولید شده به تونل انجماد با دمای ۳۵- تا ۴۰- درجه سلسیوس، منتقل می‌شوند و در آنجا به‌روش انجماد سریع و به‌طور مجزا، منجمد می‌شوند. سرمای دستگاه انجماد باید به‌اندازه‌ای باشد که، قطعه‌های ناگت مرغ در مدت زمان حداکثر ۳۰ دقیقه منجمد شوند به‌طوری که، برودت عمقی محصول ناگت مرغ به ۱۰- درجه سلسیوس رسیده باشد و در مرحله سردخانه این دما به ۱۸- درجه سلسیوس برسد. در مرحله بعد به قسمت بسته‌بندی می‌رود. اگر محصولات بدون بسته بندی، مدت زمان زیادی در معرض سرمای سردخانه قرار گیرند رطوبت سطحی خود را از دست داده و کم‌رنگ می‌شوند. همچنین این امر اثرات نامطلوبی بر بافت محصول دارد.

دارا بودن دستگاه انجماد سریع یک به یک (IQF) برای انجماد محصول ناگت مرغ در واحد تولیدی الزامی است.

نکته



فعالیت  
کارگاهی



### انجماد ناگت

**ابزار و تجهیزات:** فریزر، دماسنج عمقی، سینی استیل، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه  
**مواد:** ناگت پخته شده، روغن  
**روش کار:**

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ناگت‌های آماده شده در مرحله قبل را روی سینی بچینید و داخل فریزر قرار دهید.
- در این مرحله از فریزر به‌جای تونل انجماد استفاده می‌شود.
- پس از ۳ ساعت، سینی را از فریزر خارج و به مرحله بسته‌بندی منتقل کنید. (باید دمای عمق محصول ۱۸- درجه سلسیوس باشد)

## ۶- مرحله بسته بندی و سردخانه گذاری

پس از انجماد، قطعه‌های ناگت مرغ باید به‌نحوی بسته‌بندی شوند، که در خلال جابه‌جایی و نگهداری، از آلودگی و فساد محفوظ باشند. معمولاً بسته‌بندی ناگت یا در ظروف یک‌بار مصرف همراه با پوشش و یا در بسته‌های پلیمری انجام می‌شود.

تمامی اطلاعات نشانه‌گذاری باید بر روی پوشش و یا بسته از قبل چاپ شده باشد که این اطلاعات شامل نام محصول، وزن، ترکیبات، آدرس کارخانه و ... است. پس از قرار دادن محصول درون بسته، تاریخ تولید، تاریخ انقضاء و قیمت بر روی بسته به وسیله جت پرینتر درج می‌شود که باید کاملاً خوانا باشد.

**قرار دادن در کارتن و درج تاریخ:** محصولات داخل کارتن قرار می‌گیرند و سپس سر و ته کارتن‌ها بسته می‌شوند، در نهایت روی تمامی کارتن‌ها تاریخ تولید و انقضاء درج می‌شود.

**شرینگ کردن:** این عمل معمولاً برای اینکه شکل ظاهری کارتن‌ها بهتر حفظ شده و آسیب کمتری به محصولات وارد شود انجام می‌شود و انجام آن اجباری نیست.

### اصول سردخانه گذاری ناگت

ناگت مرغ پس از بسته‌بندی، باید سریعاً به سردخانه محصول نهایی (حداقل ۱۸- درجه سلسیوس) منتقل شده و تا هنگام مصرف در این دما نگهداری شود. حمل و توزیع محصول ناگت منجمد، باید با وسایل نقلیه مخصوص سردخانه‌دار مجهز به تجهیزات ثبت دما انجام گیرد.

### اصول کنترل کیفیت محصول نهایی

پس از تولید و سردخانه‌گذاری به صورت تصادفی از محصول نهایی نمونه‌برداری انجام می‌گیرد و نمونه‌ها توسط واحد کنترل کیفیت مورد بررسی و آزمون‌های حسی، شیمیایی و میکروبی قرار می‌گیرند. ویژگی‌های حسی و فیزیکی ناگت: فراورده‌های پخته دارای پوشش، باید دارای رنگ مناسب و طبیعی باشند. این فراورده‌ها باید بدون بو، طعم غیرطبیعی نظیر تعفن، سوختگی، ترشیدگی، بیات شدن، تندی، کپک زدگی و لکه‌های رنگی باشند.

### جدول ۵- ویژگی‌های شیمیایی ناگت مرغ

حد/حدود مجاز	ویژگی
حداقل ۱۳	پروتئین (درصد وزنی)
حداکثر ۱۴	چربی کل (درصد وزنی)
حداکثر ۳	خاکستر (درصد وزنی)
حداکثر ۱/۵	نمک (درصد وزنی)
حداکثر ۵/۵ تا ۶/۲	pH
حداکثر ۱۰	پراکسید میلی اکی والان در کیلوگرم روغن استخراجی
حداکثر ۱/۵	اسیدیته میلی گرم/گرم روغن استخراجی
حداکثر ۵۸	رطوبت (درصد وزنی)
حداکثر ۲۰	کربوهیدرات (درصد وزنی)



جدول ۶- ویژگی های میکروبی فراورده های مرغ گوشتی پخته شده منجمد آماده مصرف

ردیف	نام آزمون	فراورده های مرغ آماده مصرف
۱	شمارش کلی میکروارگانیسم ها در گرم در ۲۰ درجه سلسیوس	۵۰۰۰۰
۲	سالمونلا در ۲۵ گرم	منفی
۳	استافیلوکوک اورئوس کواگولاز(+)	منفی
۴	کیپ در گرم	حداکثر ۱۰۰
۵	کلی فرم ها	حداکثر ۱۰
۶	اشرشیاکلی	منفی
۷	کلستریدیوم پرفرنجنس (ولشای)	حداکثر ۵۰

بسته بندی و سردخانه گذاری

**ابزار و تجهیزات:** مواد بسته بندی (می توانید از زیپ کیپ استفاده کنید)، فریزر، برچسب، دماسنج عمقی، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

**مواد:** ناگت های منجمد شده

**روش کار:**

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ناگت های منجمد شده را از فریزر خارج کنید.
- ناگت ها را داخل زیپ کیپ قرار دهید.
- هوای داخل آن را خارج کرده و درب آن را ببندید.
- بر روی آن لیبل زده و تاریخ را روی آن بنویسید.
- برای نگهداری تا زمان مصرف آنها را در فریزر قرار دهید.

فعالیت  
کارگاهی



آزمون کنترل کیفیت محصول نهایی

اندازه گیری نمک در ناگت

**ابزار و تجهیزات:** بالن حجمی ۲۵۰ میلی لیتری، حمام آب گرم، ارلن مایر ۲۵۰ میلی لیتری، دستکش، روپوش، ماسک و کلاه

**مواد:** محلول پتاسیم فروسیانور، محلول روی استات، محلول نقره نیترات ۰/۱ نرمال، محلول اشباع آهن (III) سولفات، نیترو بنزن یا نونال ۱-ال، پتاسیم تیوسیانات ۰/۱ نرمال، اسید استیک بدون آب، اسید استیک ۴ نرمال و آب مقطر

فعالیت  
آزمایشگاهی



## روش کار:

- هنجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- حدود ۱۰ گرم نمونه چرخ شده و همگن (m) را توزین نموده و به ارلن مایر منتقل نمایید.
- ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر داغ به آن افزوده و به مدت ۱۵ دقیقه در حمام آب گرم قرار داده و مرتب آن را تکان دهید. سپس بگذارید در محیط آزمایشگاه خنک شود.
- ۲ میلی لیتر محلول پتاسیم فروسیانور و ۲ میلی لیتر محلول روی استات به محتویات ارلن بیافزایید.
- ارلن را به مدت ۳۰ دقیقه در دمای محیط قرار دهید.
- سپس محلول را به بالن حجمی ۲۵۰ میلی لیتری منتقل نموده و با آب مقطر آن را به حجم برسانید.
- پس از مخلوط کردن محتویات بالن آن را با استفاده از کاغذ صافی صاف نمایید.
- ۲۰ میلی لیتر از محلول صاف شده را به وسیله پیمت به ارلن مایر ۲۵۰ میلی لیتری منتقل کنید.
- ۵ میلی لیتر محلول آهن III سولفات به عنوان معرف به آن بیافزایید.
- ۲۰ میلی لیتر محلول نقره نیترات ۰/۱ نرمال و ۳ میلی لیتر نیترو بنزن افزوده و کاملاً مخلوط کنید.
- ارلن مایر را به شدت تکان دهید تا رسوب تشکیل شود.
- سپس محتویات ارلن را با پتاسیم تیوسیانات ۰/۱ نرمال تیترا کنید تا رنگ آجری پایدار ظاهر شود.
- حجم پتاسیم تیوسیانات مصرفی ( $V_1$ ) را یادداشت نمایید.
- آزمون شاهد را نیز بدون حضور نمونه انجام داده و حجم پتاسیم تیوسیانات مصرفی ( $V_2$ ) را یادداشت کنید.
- مقدار سدیم کلرید نمونه بر حسب درصد (S) از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$S = \frac{55 / 44 (V_2 - V_1)}{m \times CM}$$

غلظت پتاسیم تیوسیانات بر حسب مول در لیتر = CM

m = وزن نمونه

## ارزشیابی واحد یادگیری تولید ناگت مرغ

### شرح کار

۱- تهیه مواد اولیه ۲- کنترل کیفیت مواد اولیه ۳- انبارداری ۴- پاک کردن و شست و شو ۵- بی خس کردن ۶- چرخ کردن ۷- فرموله کردن ۸- قالب زنی ۹- پوشش دهی ۱۰- سرخ کردن و پختن ۱۱- انجماد ۱۲- بسته بندی ۱۳- سردخانه گذاری ۱۴- کنترل کیفیت محصول نهایی

**استاندارد عملکرد:** تولید ناگت مرغ مطابق استاندارد ۹۸۶۹ سازمان ملی استاندارد ایران

### شاخص ها

- انتخاب مواد اولیه مناسب و مجاز
- آزمون های کنترل کیفیت مواد اولیه
- پاک کردن و شست و شو
- جداسازی کامل گوشت از استخوان
- تهیه خمیر با توجه به فرمولاسیون
- پوشش دهی خمیر با تخم مرغ و آرد سوخاری
- سرخ کردن و پختن ناگت درون روغن با دمای حدود ۱۸۰ درجه سلسیوس
- منجمد کردن ناگت ها با هوای سرد
- بسته بندی مطابق استاندارد
- آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی مطابق استاندارد
- سردخانه گذاری در دمای کمتر از ۱۸- درجه سلسیوس

### شرایط انجام کار

مکان: کارگاه

زمان: ۶ ساعت

**تجهیزات:** چرخ گوشت، میکسر، سرخ کن، قالب زن، پالت، ترولی، دستگاه پخت، دستگاه آرد سوخاری پاش، دستگاه تخم مرغ زن، سردخانه بالای صفر و زیر صفر، دستگاه بسته بندی

**ابزار:** ترازو، دماسنج، انواع چاقو، میز کار، وان شست و شو، چاقو تیزکن، لباس کار، چکمه، دستکش، ماسک، کلاه، عینک، گوشی، ابزار آلات آزمایشگاهی

**مواد:** گوشت مرغ، آب، آرد، سویا، نمک، ادویه جات، پودر سوخاری، افزودنی های مجاز، مواد بسته بندی

### معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تهیه مواد اولیه	۱	
۲	آماده سازی	۱	
۳	فرمولاسیون و پوشش دهی	۲	
۴	حرارت دهی	۱	
۵	انجماد	۱	
۶	بسته بندی و سردخانه گذاری	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		
	درست کاری و کسب حلال (N۷۳) سطح ۱، مدیریت مواد و تجهیزات (N۶۶) سطح ۱		۲
	استفاده از لباس کار، کفش، دستکش، ماسک، کلاه		
	دفع بهداشتی پساب، استفاده مجدد از ضایعات		
	توجه به سلامت مصرف کنندگان		
	<b>میانگین نمرات</b>		
			*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

## واحد یادگیری ۶ تولید برگر و کباب لقمه

الگوی مصرف مواد غذایی بسیاری از مردم جهان در سال‌های اخیر با توجه به روند تغییرات شیوه زندگی و کمبود زمان برای تهیه غذاهای سنتی به تدریج تغییر کرده است و تمایل به مصرف غذاهای آماده یا نیمه آماده بیشتر شده است. همبرگر و کباب لقمه از جمله این غذاها هستند که مواد اولیه و روش تهیه آنها یکسان است ولی به اشکال مختلف به بازار عرضه می‌شوند.

این فراورده‌ها به دلیل سهولت پخت و مصرف، طعم مطلوب، بسته‌بندی‌های جذاب و متنوع، کامل بودن از نظر مواد مغذی و خواص تغذیه‌ای سالم و بهداشتی بودن و ... در کشورهای جهان به ویژه کشورهای صنعتی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار هستند. در تولید این محصولات باید با بهره‌گیری از روش‌های تولید جدید و مواد اولیه مناسب به گونه‌ای عمل نمود که ارزش غذایی آنها در اثر فرایندهای مختلف حفظ شود. در این واحد یادگیری، فرایند تولید برگر و کباب لقمه در شش مرحله کاری بیان شده است.

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر به تولید برگر و کباب لقمه مطابق استانداردهای ۵۵۹۰، ۶۹۳۸۰ و ۲۳۰۴ سازمان ملی استاندارد ایران خواهند بود.



## ۱- مرحله تهیه مواد اولیه

برای تهیه محصول قابل قبول باید از مواد اولیه مناسب استفاده شود. فراوان‌ترین ماده اولیه تشکیل‌دهنده انواع برگر و کباب لقمه، گوشت (قرمز یا سفید) است.

این محصولات معمولاً از گوشت چرخ کرده گاو و یا مرغ همراه با مواد افزودنی دیگر تهیه می‌شوند. مواد افزودنی شامل نمک، روغن‌های مایع، ادویه‌ها، سبزی‌های معطر خشک، پروتئین‌های گیاهی مانند سویا و گلوتن، تخم‌مرغ، شیر خشک، آرد سوخاری، آرد گندم و ... است و تا زمان مصرف به صورت منجمد نگهداری می‌شوند.

برای تهیه مرغ برگر و کباب مرغ، تمامی مراحل مانند همبرگر و کباب لقمه است. با این تفاوت که ماده اولیه آن گوشت ران و سینه مرغ است.

مواد اولیه کباب لقمه کاملاً شبیه همبرگر است، با این تفاوت که نوع قالب فرم‌دهنده این محصول مستطیل شکل است.

### ویژگی‌های گوشت برای تهیه برگر و کباب لقمه

از نکات مهم در انتخاب گوشت، ترکیب شیمیایی، کیفیت بافت، ظرفیت نگهداری آب، نسبت چربی به گوشت و نسبت رطوبت به پروتئین آن است. ممکن است تمام قسمت‌های گوشتی یک لاشه برای تولید محصول به کار رود یا قسمت‌های خاص لاشه مورد استفاده قرار گیرد. معمولاً در تهیه گوشت چرخ کرده از قسمت‌های فوقانی لاشه و از قلوه‌گاه تا گردن استفاده می‌شود زیرا از نظر اقتصادی به صرفه‌تر است.

بهتر است این محصولات از گوشت تازه گاو یا حداکثر مخلوطی از ۵۰ درصد گوشت تازه و ۵۰ درصد گوشت یخ‌زده تهیه شود. در غیراین صورت تغییراتی در رنگ گوشت و چربی به وقوع می‌پیوندد و نیز همبرگر تولیدی کمی خشک و فاقد رطوبت خواهد بود.

برای تهیه همبرگر باید از گوشت قرمز تازه یا منجمد حاصل از عضلات اسکلتی همراه با بافت چربی چسبیده به آن مطابق استانداردهای مربوطه استفاده نمود. همچنین استفاده از بافت‌های غیرمجاز مانند امعاء و احشاء، کبد، ریه، طحال، مثانه، نخاع و همچنین بافت‌های غده‌ای و غضروفی «رگ و پی» چربی‌های صفاقی (چربی‌های شکمی) و گوشت سر و صورت (گوشت کله) در این فرآورده‌ها ممنوع است.

استفاده از خرده گوشت به دست آمده از برش‌های گوشت در تولید همبرگر ممنوع است.

نکته



بیشتر بدانید



گوشت گرم و تازه که مرحله جمود نعشی را نگذرانده باشد برای تهیه برگر مناسب‌تر است. زیرا به دلیل افزایش انتقال پروتئین از گوشت به خمیر، قدرت امولسیون‌کنندگی بیشتری دارد. در صورت استفاده از گوشتی که جمود نعشی را طی کرده است باید آن را با نمک، یخ و مواد عمل‌آورنده مخلوط نمود و برای مدت ۱۲ ساعت در دمای صفر تا ۴ درجه سلسیوس نگهداری کرد تا قدرت امولسیون‌کنندگی آن افزایش یابد.

بودمان چهارم: تولید فراورده های گوشتی منجمد نیمه آماده

معمولاً قسمت‌هایی که چربی بیشتری دارند برای چرخ کردن و تهیه همبرگر مورد استفاده قرار می‌گیرند. چربی از خشکی گوشت کاسته و موجب بهبود طعم آن می‌شود. ولی میزان آن باید متناسب با استاندارد و ویژگی‌های تعیین شده باشد.

گوشت با ۲۰ درصد چربی بهترین گوشت برای تهیه برگرهای بدون سویا و کباب لقمه است. میزان چربی و پروتئین دو عامل مهم در انتخاب گوشت هستند. این دو نسبت عکس با هم دارند. بنابراین بعد از کنترل ظاهری گوشت، مقدار چربی آن از اهمیت زیادی برخوردار است. میزان چربی، پروتئین و رطوبت در قسمت‌های مختلف یک دام با هم متفاوت است. بنابراین پس از چرخ کردن و همگن کردن قطعه‌های بزرگ گوشت مهم‌ترین کار، تعیین میزان چربی آن است.



شکل ۲- گوشت چرخ کرده با ۲۰ درصد چربی



شکل ۱- گوشت چرخ کرده با ۳۰ درصد چربی

چرا برای برگرهای سویا دار (همبرگر ۳۰ درصد گوشت) میزان چربی گوشت اولیه باید بیشتر باشد؟

پرسش



### ویژگی‌های مواد افزودنی برای تهیه برگر و کباب لقمه

مواد افزودنی برای تهیه برگر و کباب لقمه شامل آب و یخ، سیر و پیاز، روغن، پروتئین‌های گیاهی، مواد پرکننده، نمک و ادویه می‌شود.

**آب و یخ:** مقدار آب موجود در محصول نهایی علاوه بر جنبه‌های اقتصادی، نقش مهمی در نرمی و تردی آن دارد. به طور معمول مقداری از آب به صورت یخ اضافه می‌شود این امر برای جلوگیری از بالا رفتن دما و دناتوراسیون پروتئین‌های گوشت انجام می‌گیرد. با کاهش درصد گوشت مقدار مواد پرکننده افزایش می‌یابد، در نتیجه مقدار آب و یخ مصرفی برای مخلوط شدن بهتر مواد و سهولت فراوری افزایش می‌یابد.

**سیر:** سیر یکی از اصلی‌ترین چاشنی‌ها در تهیه فراورده‌های گوشتی است به نحوی که عده‌ای بر این عقیده‌اند که همبرگر و کباب لقمه بدون سیر، عطر و طعم مطلوبی ندارد. سیر را در کیسه‌های سفید و به صورت آماده مصرف و منجمد وارد کارخانه می‌کنند.

**پیاز:** پیاز یکی از مواد تشکیل‌دهنده همبرگر است که در طعم آن بسیار مؤثر است. همچنین در پوشاندن طعم‌های ناخواسته مانند طعم سویا نیز کمک می‌نماید. پیاز به صورت منجمد، در کیسه‌های سفید رنگ و به صورت آماده مصرف وارد کارخانه می‌شود.

**روغن:** روغن و چربی‌های گیاهی و حیوانی فواید حسی و فیزیولوژیکی متعددی دارند. چربی در عطر و طعم، احساس دهانی و مزه، روان‌سازی مواد غذایی، راندمان و انتقال حرارت نقش دارد و در صورت استفاده از روغن مایع در تهیه این فراورده‌ها ویژگی‌های آن باید مطابق با ویژگی‌های روغن سرخ‌کردنی باشد. چربی‌ها با نقطه ذوب پایین از نظر تکنولوژیکی مناسب‌تر هستند.

**پروتئین‌های گیاهی:** بیشترین پروتئین گیاهی مورد استفاده در فراورده‌های گوشتی سویا است و میزان پروتئین فرمول را افزایش می‌دهد. مهم‌ترین نقش‌های پروتئین سویا عبارت‌اند از:

- در سطوح بین آب و روغن جمع شده و کشش سطحی را پایین می‌آورد، پس دارای خاصیت امولسیون‌کنندگی است.
- درگوشت‌های چرخ شده باعث بالا بردن جذب چربی می‌شوند در نتیجه ضایعات پخت کاهش می‌یابد و استحکام فراورده بیشتر می‌شود.
- آب را جذب و در فراورده حفظ می‌کند.
- باعث بهبود بافت فراورده می‌شود.

نکته

سویای مورد استفاده باید حداقل ۴۵ درصد پروتئین داشته باشد.



**مواد پرکننده:** به ترکیبات غیرگوشتی که آب زیادی را داخل محصول جذب و حفظ می‌کنند ولی نقش مهمی در امولسیون‌کنندگی ندارند، پرکننده گفته می‌شود. این ترکیبات از روی میزان کربوهیدرات بالایی که دارند شناخته می‌شوند و شامل آردهای حاصل از گندم، ذرت، برنج و چاودار می‌شوند. این آردها حاوی نشاسته زیاد و پروتئین کم هستند. آرد سوخاری مورد استفاده در فرمولاسیون به طور مستقیم بر میزان کربوهیدرات محصول نهایی اثر می‌گذارد.

**نمک:** نمک به عنوان طعم‌دهنده، نگهدارنده و پیونددهنده ذرات گوشت عمل می‌کند.

**ادویه:** ادویه شامل فلفل، دانه خردل، رازیانه، زنجبیل، آویشن و ... می‌شود. طعم منحصر به فرد فراورده‌های گوشتی مختلف به نوع و مقدار ادویه آنها بستگی دارد.

از میان مواد افزودنی، ادویه‌ها از اهمیت بیشتری برخوردار هستند. به دلیل طبیعی بودن منابع تهیه، این مواد دارای یک سری آلودگی‌های ناخواسته هستند. بنابراین کنترل ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و میکروبی آنها ضروری است.

نکته

افزودن هر نوع ماده‌ای که به طریقی رنگ طبیعی محصول نهایی را تغییر دهد مانند رب گوجه فرنگی یا رنگ‌های خوراکی، مجاز نیست.



### اصول کنترل کیفیت مواد اولیه برگر و کباب لقمه

کنترل کیفیت مواد اولیه برای تأمین موارد زیر است:

- تولید محصولی مطابق با استانداردهای قابل قبول؛
- صرفه جویی در زمان لازم برای تولید؛



■ حفظ یکنواختی محصولات تولید شده؛

■ انتخاب مناسب ترین فرمولاسیون، با توجه به فاکتورهای کیفی مواد اولیه.

داشتن مواد اولیه مناسب و مرغوب یکی از موارد مهم در فرمولاسیون است. بنابراین، ابتدا آزمایش های شیمیایی و میکروبی روی مواد اولیه صورت می گیرد تا تمامی موارد مورد آزمون در محدوده استاندارد باشد. **گوشت:** گوشت ورودی که ممکن است تازه و یا منجمد باشد ابتدا توسط کارشناس مربوطه به صورت چشمی و ظاهری مورد بازرسی قرار می گیرد. این بازرسی شامل کنترل مقدار رطوبت، رنگ، بو، ویژگی های چربی گوشت و میزان خونابه است. در صورت تأیید، گوشت به قسمت فراوری منتقل می شود. **آب:** آزمایش های شیمیایی آب، شامل اندازه گیری سختی کل، قلیائیت کل و اسیدیته است. برای کنترل میکروبی آب، آزمایش های میکروبی اشرشیاکلی و کلی فرم روی آن انجام می شود. آب مورد استفاده باید عاری از بو، مزه و طعم نامطبوع باشد و شفاف و زلال باشد.

پرسش



چرا باکتری اشرشیا کلی در آزمایش میکروبی آب مورد بررسی قرار می گیرد؟

**سیر و پیاز:** کنترل فیزیکی شامل کنترل مواد خارجی و بازرسی سیر و پیاز آماده مصرف منجمد است. **آرد:** برای تهیه محصولی مطلوب تعیین میزان رطوبت، اسیدیته، پروتئین، کربوهیدرات، خاکستر و بار میکروبی آرد مصرفی ضروری است.

**ادویه:** کنترل های فیزیکی ادویه شامل کنترل عطر و طعم، رنگ و وجود مواد خارجی است. کنترل ویژگی های شیمیایی ادویه برای جلوگیری از تقلبات احتمالی اعمال می شود. بنابراین پارامترهای اندازه گیری شده در این قسمت عبارتند از درصد رطوبت، خاکستر، مواد خارجی، مقدار روغن های فرار، درصد وزنی عصاره محلول در الکل یا آب سرد. کنترل ویژگی های میکروبی ادویه به ویژه دو فاکتور شمارش کلی میکروب ها و میزان کپک و مخمر نیز بسیار مهم است.

فعالیت  
آزمایشگاهی



### آزمون کنترل کیفیت مواد اولیه برگر و کباب لقمه اندازه گیری چربی گوشت

**ابزار و تجهیزات:** ترازو با دقت ۰/۰۰۱ گرم، ارلن مایر، استوانه مدرج، بن ماری، کاغذ صافی، کارتوش، ست کامل سوکسله، شوف بالن، شیشه ساعتی یا پلیت، آون، قیف، روپوش، ماسک، دستکش، کلاه، دستگاه تقطیر و چرخ گوشت

**مواد:** گوشت، کلریدریک اسید ۴ نرمال، آب مقطر گرم، دی اتیل اتر و n هگزان

نکته



برای تهیه کلریدریک اسید ۴ نرمال، ۱۰۰ میلی لیتر اسید کلریدریک غلیظ را در یک بالن حجمی ۳۰۰ میلی لیتری ریخته و با آب مقطر به حجم ۳۰۰ میلی لیتر برسانید.

## روش کار:

### الف) استخراج چربی از بافت

- هنجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- گوشت را دوبار چرخ نموده و همگن نمایید.
- حدود ۳ تا ۵ گرم نمونه همگن شده (W) را با ترازو در یک ارلن مایر توزین کنید.
- به آن ۵۰ میلی لیتر کلریدریک اسید ۴ نرمال بیافزائید.
- درب ارلن را بسته و آن را در بن ماری با دمای ۸۰ درجه سلسیوس به مدت یک ساعت قرار دهید.
- تا محتوای آن حل شده و همگن شود. (در این مدت چند بار آن را تکان دهید)
- بعد از گذشت یک ساعت حرارت دادن، محلول را با استفاده از کاغذ صافی و قیف صاف نمایید.
- کاغذ صافی را سه بار با آب گرم به خوبی شست و شو دهید تا عاری از اسید شود.
- کاغذ صافی را روی شیشه ساعتی و یا پلیت در آون با دمای  $103 \pm 2$  درجه سلسیوس به مدت یک ساعت قرار دهید.
- کاغذ صافی را خشک کنید.

### ب) جداسازی چربی با سوکسله

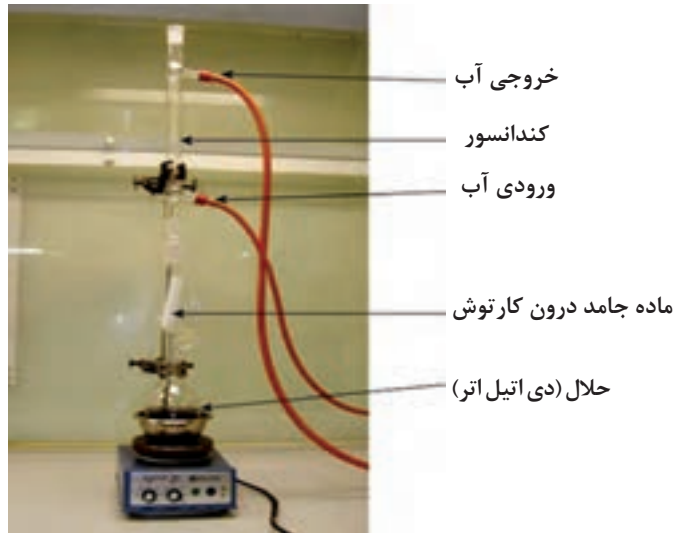
- بالن سوکسله را به وزن ثابت برسانید و توزین نمایید ( $M_1$ ).
- کاغذ صافی خشک شده را داخل کارتوش قرار داده و داخل قسمت استوانه‌ای سوکسله قرار دهید.
- در حدود دو سوم بالن سوکسله را از حلال هگزان یا دی‌اتیل اتر پر کنید.
- مجموعه سوکسله را مطابق شکل به هم متصل کنید (شکل ۳).
- شیر آب ورودی به مبرد را باز کنید.
- شوف بالن را روشن کنید. (استخراج حدود ۴ ساعت طول می‌کشد)
- پس از ۴ ساعت، شوف بالن را خاموش کنید و بگذارید بالن سرد شود.
- حلال درون استخراج کننده را به بالن منتقل کنید.
- بالن را به دستگاه تقطیر وصل کنید تا حلال از آن جدا شود.
- برای تبخیر کامل حلال، بالن را در آون با دمای ۱۰۳ درجه سلسیوس به مدت ۳۰ دقیقه قرار دهید.
- پس از سرد کردن در دسیکاتور، بالن را که حاوی چربی استخراج شده است، توزین نمایید ( $M_2$ ).
- درصد چربی (F) را با فرمول زیر محاسبه کنید:

$$F = \frac{(M_2 - M_1) \cdot 100}{W}$$

نکته ایمنی



- ۱ به هیچ عنوان از شعله به جای شوف بالن استفاده نکنید. چون حلال شعله‌ور می‌شود.
- ۲ به علت خروج بخارات مضر و اشتعال‌زا (دی‌اتیل اتر و n هگزان)، بهتر است آزمایش اندازه‌گیری چربی زیر هود روشن انجام گیرد.



شکل ۳- دستگاه سوکسله

## ۲- مرحله آماده سازی

### اصول شست و شو و چرخ کردن گوشت

گوشت باید از مراکز و واحدهای تولیدی مجاز تهیه شود که در همان محل قطعه بندی، شست و شو و بسته بندی شده و به صورت تازه و یا منجمد با مهر دامپزشکی وارد واحدهای تولید کننده فراورده های گوشتی می شود. بنابراین مرحله ای بنام شست و شوی گوشت در واحدهای تولید فراورده های گوشتی وجود ندارد. گوشت ورودی اگر تازه باشد، ابتدا در سردخانه قرار می گیرد تا دمای آن به حداقل ۱۰ درجه زیر صفر برسد. سپس با چرخ گوشت زیر صفر، چرخ می شود و بعد داخل وان قرار گرفته و سطح آن را با نایلون پوشانده و در سردخانه بالای صفر (حدود ۴ درجه سلسیوس) تا زمان مصرف نگهداری می کنند.



شکل ۴- گوشت مناسب برای تهیه برگر

چرا گوشت تازه را تا دمای ۱۰ درجه زیر صفر سرد و سپس چرخ می کنند؟

پرسش



اگر گوشت مورد استفاده منجمد باشد، قطعات بزرگ گوشت توسط گیوتین به قطعات کوچک تر با وزن حدود ۲۵۰ گرم تقسیم می شوند. سپس در اتاق سرد با دمای حدود ۱۵ تا ۱۶ درجه سلسیوس قرار می گیرد تا دمای آن به حدود ۱۰- درجه سلسیوس برسد، سپس توسط چرخ گوشت زیر صفر، چرخ شده و برای بهتر ترکیب شدن در نهایت با چرخ گوشت بالای صفر چرخ می شوند. البته امروزه این کار در بیشتر واحدهای تولیدی، تنها با یک دستگاه به نام گیوتین چرخ گوشت انجام می گیرد. یعنی همان قطعات بزرگ گوشت وارد این دستگاه شده و به صورت گوشت چرخ شده همگن از قسمت خروجی آن خارج می شوند.

نکته



- ۱) عموماً قطعات گوشت یک بار با پنجره (مش) ۱۳ میلی‌متری چرخ می‌شوند و سپس همراه سایر مواد اولیه یک بار دیگر با پنجره ۲/۵ میلی‌متری چرخ می‌شوند.
- ۲) گوشت چرخ شده حداکثر تا پایان همان شیفت کاری باید مصرف شود.

پرسش



چرا گوشت حتماً باید دوبار چرخ شود؟



شکل ۵- دستگاه گیوتین چرخ گوشت

### ۳- مرحله عمل آوری

پس از آماده‌سازی مواد اولیه، مرحله عمل‌آوری (پروراندن) انجام می‌شود. در این مرحله مواد اولیه براساس فرمول مشخصی به‌طور دقیق توزین شده و سپس عمل مخلوط کردن آنها انجام می‌شود.

نکته



تمامی ترازوها و باسکول‌های مورد استفاده باید کالیبره باشند و عملیات کالیبراسیون با توجه به دقت کار در فواصل زمانی مشخص انجام می‌شود. اشخاصی هم که کار توزین را انجام می‌دهند باید افراد آموزش دیده و مجرب باشند و تمامی مواد اولیه را به‌خوبی بشناسند.

#### اصول فرمولاسیون و اختلاط مواد برگر و کباب لقمه

در این مرحله تمامی مواد اولیه، طبق فرمولاسیون به‌صورت جداگانه توزین می‌شوند و برخی از آنها، آماده سازی هم نیاز دارند به‌طور مثال گوشت و پیاز باید از قبل چرخ شده باشند و همچنین سویا به مقدار دو برابر وزن خود، با آب ترکیب می‌شود (مثلاً ۱۰۰ کیلو سویا را باید با ۲۰۰ کیلو آب ترکیب کرد و در نهایت ۳۰۰ کیلو سویای خیس شده به‌دست می‌آید) که این کار در واحدهای صنعتی در میکسرهای بزرگ انجام می‌شود تا تمامی سویا به‌صورت یکنواخت آب را به‌خود جذب کند. سیر و پیاز از واحدهای مجاز (که سیر و پیاز را پوست‌کننده و پاک‌سازی کرده، سپس آنها را شسته و منجمد می‌کنند) تحویل گرفته می‌شود. بقیه ترکیبات خشک مثل آردسوخاری و ادویه به‌صورت آماده و بسته‌بندی از واحدهای مجاز همراه با تأییدیه واحد تولیدکننده مبدأ، به کارخانه تولید همبرگر وارد می‌شوند.

- هر محصولی فرمولاسیون خاص خود را دارد که در کارخانجات مختلف این فرمولاسیون متفاوت است. ترتیب مخلوط کردن مواد با هم به این ترتیب است:
- مواد پروتئینی (گوشت و سویا) داخل میکسر با هم مخلوط می شوند.
  - پیاز به آن اضافه شده و مخلوط کردن ادامه می یابد.
  - نمک و ادویه با ترکیباتی مثل آرد سوخاری ترکیب شده و سپس به محتویات میکسر اضافه می شوند.
  - مدت مخلوط کردن حداکثر پنج دقیقه است. (البته در میکسرهای مختلف ممکن است زمان متفاوت باشد)
  - مخلوط از دهانه میکسر که مثل چرخ گوشت است خارج شده و به دستگاه پرکن و فرمینگ برای شکل دهی منتقل می شود.



شکل ۶- میکسرهای مخصوص تولید همبرگر

چرا ادویه و نمک را با آرد سوخاری ترکیب کرده سپس به مواد دیگر اضافه می کنند؟

پرسش



فعالیت  
کارگاهی



### شست و شو و چرخ کردن گوشت

**ابزار و تجهیزات:** وان استیل، آبکش، چرخ گوشت، فریزر، داماسنج عمقی، لباس کار، کلاه، دستکش  
**مواد:** قطعات گوشت

#### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- قطعات گوشت را روی میز کار قرار دهید.
- قسمت های مختلف آن را به صورت ظاهری بررسی کنید و آلودگی ظاهری آن را جدا کنید.
- گوشت را به مدت کمتر از ۳ دقیقه در وان آب سرد قرار دهید.
- گوشت را آبکشی نمایید و به مدت ۵ دقیقه روی یک آبکش قرار دهید.
- گوشت را داخل فریزر قرار دهید تا دمای آن به حدود ۵- درجه سلسیوس برسد. (این دما را با داماسنج عمقی اندازه گیری نمایید)
- گوشت را از فریزر خارج کرده و سریع چرخ نمایید.
- عملیات چرخ کردن را دوبار انجام دهید.
- گوشت چرخ شده برای انجام مراحل بعد آماده است.

## عوامل مؤثر بر استحکام خمیر همبرگر

فراورده‌های گوشتی به صورت امولسیون هستند. در امولسیون‌های گوشتی، پروتئین‌های محلول در فاز آبی حل شده و نقش یک عامل امولسیون کننده را به وسیله پوشش دادن تمام سطوح ذرات چربی معلق بازی می‌کنند. مهم‌ترین عوامل استحکام امولسیون فراورده‌های گوشتی به ویژه همبرگر عبارت‌اند از:

**۱- دما:** در هنگام مخلوط و چرخ نمودن، با توجه به اصطکاک تیغه‌ها، درجه حرارت خمیر همبرگر افزایش می‌یابد. افزایش دما به بیشتر از ۱۵ درجه سلسیوس، احتمال دناتوراسیون پروتئین‌های محلول را افزایش می‌دهد. با دناتوراسیون پروتئین‌ها خاصیت امولسیون کنندگی کاهش می‌یابد و مقدار آب آزاد در محصول زیاد شده و بافت، خمیری می‌شود. افزایش دما را می‌توان با استفاده از گوشت سرد یا افزودن یخ کاهش داد.

**۲- pH:** گوشت در pH حدود ۵ دارای کمترین و در pH حدود ۷ دارای بیشترین ظرفیت جذب و نگهداری آب است. افزایش pH قابلیت انحلال و استخراج پروتئین‌های گوشت را افزایش می‌دهد.

**۳- چربی:** معمولاً با افزایش میزان چربی یا کاهش اندازه ذرات چربی نیاز به اضافه کردن مقداری گوشت بدون چربی به منظور افزایش پروتئین محلول، برای پایداری امولسیون و چسبیدن گوشت و چربی در خمیر همبرگر است.

۱ چرا برای فراورده‌هایی مانند همبرگر بهتر است گوشت مرحله جمود نعشی را طی نکند؟

۲ کم و زیاد بودن چربی چه اثری بر روی بافت محصول دارد؟

پرسش



فعالیت  
کارگاهی



### مخلوط کردن مواد برگر و کباب لقمه

**ابزار و تجهیزات:** ترازو، مخلوط کن، چرخ گوشت، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه  
**مواد:** گوشت چرخ شده، پیاز منجمد، آرد سوخاری، نمک، ادویه و سویا  
**روش کار:**

- هنجویان را به چندگروه تقسیم کنید.
- مواد همبرگر را مطابق با جدول ۱ یا ۲ توزین کنید.
- سویا را به مقدار دو برابر وزن خود با آب خیس کنید و پس از ۵ دقیقه آبکش نمایید.
- گوشت و سویا را با هم مخلوط کنید. (بهتر است با هم چرخ شوند).
- مخلوط را داخل مخلوط کن بریزید.
- سپس پیاز را چرخ کرده و به مخلوط بالا اضافه کنید.
- آرد سوخاری و نمک و ادویه را با هم ترکیب کرده و کم کم به مخلوط بالا اضافه نمایید.
- به مدت ۲ دقیقه دیگر مخلوط کردن را ادامه دهید.
- مخلوط را به مدت ۳۰ دقیقه در فریزر قرار دهید.

نکته

مواد مخلوط شده و آماده فوق را برای مرحله شکل دهی مورد استفاده قرار می‌گیرد.



پودمان چهارم: تولید فراورده های گوشتی منجمد نیمه آماده

جدول ۱- یک نمونه فرمولاسیون برای تهیه همبرگر ۳۰ درصد

شماره	ماده اولیه	وزن
۱	گوشت	۳۰۰ گرم
۲	پیاز	۲۰۰ گرم
۳	سویای خشک	۱۴۰ گرم
۴	آرد سوخاری	۶۰ گرم
۵	نمک	۱۰ گرم
۶	ادویه	۱۰ گرم
۷	آب	۲۸۰ گرم

نکته

۱۴۰ گرم سویای خشک را با همان ۲۸۰ گرم آب فرمولاسیون خیس کنید.



جدول ۲- یک نمونه فرمولاسیون برای تهیه همبرگر ۶۰ درصد

شماره	ماده اولیه	وزن
۱	گوشت	۶۰۰ گرم
۲	پیاز	۳۰۰ گرم
۳	آرد سوخاری	۸۰ گرم
۴	نمک	۱۰ گرم
۵	ادویه	۱۰ گرم

نکته

در واحدهای تولیدی صنعتی به جای افزودن آب، میزان پیاز مصرفی افزوده می شود تا علاوه بر تأمین آب مورد نیاز، طعم بهتری هم در فراورده ایجاد شود.



## ۴- مرحله شکل دهی

### اصول قالب زنی

پس از اختلاط، خمیر حاصل به دستگاه پرکن و قالب زن انتقال داده می‌شود. در این مرحله باید به شکل ظاهری محصول، دما و همچنین وزن آن دقت نمود. به طور مثال برای همبرگر، باید ۱۰۰ گرم آن کل قالب همبرگر که به شکل دایره است را به طور یکنواخت پر نماید و هیچ گونه قسمت خالی و یا کم پر شده‌ای در آن وجود نداشته باشد.

معمولاً روی دستگاه‌های قالب زن یک افشانه آب تعبیه شده است که با پاشش آب به پشت قالب، باعث راحت جدا شدن همبرگر و یا کباب لقمه از قالب شده تا شکل ظاهری آن حفظ شود. بعد از اینکه یک‌سری از مواد قالب زده شدند، به صورت اتوماتیک یک لایه محافظ روی آنها قرار می‌گیرد. در پایان این مرحله دمای محصول تولید شده باید حدود ۵ درجه زیر صفر باشد. هر چقدر این دما به صفر و بالای صفر نزدیک‌تر شود احتمال تغییر شکل و کاهش انسجام بافت وجود دارد.



شکل ۷- دستگاه قالب زن برگر و کباب لقمه

### اصول لایه گذاری

بعد از اینکه کباب لقمه‌ها و یا همبرگرها قالب زده شدند به صورت اتوماتیک یک لایه محافظ روی آنها قرار می‌گیرد که این لایه می‌تواند از جنس کاغذ پارافینی و یا سلوفان باشد. علت لایه گذاری این است که در هنگام مصرف بتوان به راحتی محصولات را از هم جدا کرده و به میزان مصرف آنها را انجمادزایی نمود.

- ۱ کاغذ پارافینی از جنس پلی‌آمید- پلی اتیلنی و آغشته به پارافین است.
- ۲ اگر بسته بندی به صورت IQF باشد یعنی همبرگرها تک به تک و جداگانه منجمد و بسته بندی شوند دیگری نیازی به لایه گذاری کاغذهای پارافینی نیست.

نکته



پرسش



چرا در هنگام مصرف، بعضی مواقع کاغذهای پارافینی به محصول می‌چسبند؟





شکل ۸- دستگاه سه کاره پرکن، قالب زن و لایه گذار

### قالب زنی و لایه گذاری

**ابزار و تجهیزات:** قالب گرد و یا مستطیل شکل، کاردک، ترازو، سینی، کاغذ روغنی، لباس کار، ماسک، دستکش و کلاه

**مواد:** خمیر همبرگر

**روش کار:**

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مخلوط آماده شده را با وزن مشخص توزین نمایید. (با توجه با قالب موجود)
- مخلوط را داخل قالب پر کرده و به وسیله کاردک روی آن را صاف نمایید.
- قالب را روی کاغذ روغنی برگردانید.
- همبرگرها را روی هم قرار داده بین آنها از کاغذ روغنی استفاده کنید. (حداکثر ۵ عدد همبرگر را روی هم قرار دهید)
- همبرگرها را روی سینی قرار دهید.

فعالیت  
کارگاهی



## ۵- مرحله انجماد

در این مرحله همبرگرهای قالب زده و لایه گذاری شده منجمد می شوند.

### اصول انجماد برگر و کباب لقمه

برگرها و کباب لقمه های تولید شده در داخل سینی های استیل مخصوص قرار داده شده و هر ۱۰ تا ۱۵ عدد از آنها را بر روی یک چرخ کابین دار قرار می دهند. چرخ را به تونل انجماد با دمای ۳۵- تا ۴۰- درجه سلسیوس منتقل می کنند. در تونل انجماد، در کوتاه ترین زمان ممکن دمای عمق محصول به ۱۸- درجه سلسیوس می رسد، سپس به قسمت بسته بندی می رود.

نگهداری محصولات بدون بسته بندی در سردخانه سبب افت کیفیت بافت، کم رنگ شدن سطح و از دست دادن رطوبت آن می شود.

نکته



پرسش



اگر همبرگر منجمد نشده بسته‌بندی شود چه اتفاقی می‌افتد؟

نکته



در تمامی سردخانه‌ها، مخصوصاً تونل انجماد به‌غیر از دما، میزان و چگونگی گردش هوا نیز مهم است.

بحث کنید



چرا یخچال و فریزرهای خانگی را هم نباید انباشته از مواد غذایی کرد؟

فعالیت کارگاهی



### انجماد برگر و کباب لقمه

ابزار و تجهیزات: فریزر، دماسنج، لباس کار، ماسک، دستکش و کلاه

مواد: همبرگرهای قالب‌زده و لایه‌گذاری شده

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- همبرگرهای قالب زنی و لایه‌گذاری شده را با فاصله داخل فریزر به مدت ۲۴ ساعت قرار دهید.

نکته



- ۱ در این مرحله از فریزر به‌جای تونل انجماد استفاده می‌شود.
- ۲ زمانی که دمای عمق همبرگرها به ۱۸- درجه سلسیوس رسید می‌توان آنها را از فریزر خارج کرد.

## ۶- مرحله بسته‌بندی و سردخانه‌گذاری

پس از انجماد، زمانی که دمای عمق محصول به ۱۸- درجه سلسیوس رسید، باید آنها را از تونل انجماد خارج کرده و به قسمت بسته‌بندی منتقل نمود.

### اصول بسته‌بندی برگر و کباب لقمه

بسته‌بندی شامل مراحل زیر است:

- ۱ سلوفان پیچی؛
- ۲ قرار دادن در جعبه؛
- ۳ نشانه‌گذاری روی جعبه (درج تاریخ تولید و انقضاء، قیمت، شماره‌ردیابی و ...)
- ۴ قرار دادن درکارتن و درج تاریخ تولید روی آن؛
- ۵ شیرینگ کردن.

**سلوفان پیچی:** اولین مرحله بسته بندی است. تمامی برگرها و کباب لقمه ها در ابتدا سلوفان پیچ می شوند و دو قسمت سر و ته سلوفان با استفاده از دوخت حرارتی، بسته می شود.



شکل ۹- دستگاه سلوفان پیچ

### قرار دادن در جعبه:

برخی محصولات بعد از سلوفان پیچی داخل جعبه قرار می گیرند و سر و ته جعبه چسب زده می شود. که این چسب زدن می تواند به صورت دستی توسط کارگر باشد و یا اتوماتیک توسط دستگاه انجام گیرد. **نشانه گذاری:** در مرحله نشانه گذاری باید حتماً کنترل هایی راجع به نوع

محصول، قیمت و... انجام گیرد.

همچنین درج مشخصات به گونه ای باشد که کاملاً خوانا بوده و احتمال پاک شدن آن وجود نداشته باشد. محصولاتی که فقط سلوفان دارند درج مشخصات روی سلوفان آنها انجام می شود و در محصولاتی که دارای جعبه هستند بر روی جعبه انجام می گیرد.

**قرار دادن در کارتن و چاپ تاریخ:** تمامی محصولات، داخل کارتن قرار گرفته و سر و ته کارتن نیز چسب زده می شود و روی تمامی کارتن ها تاریخ تولید و انقضاء ثبت می شود.

**شرینگ کردن:** این مرحله معمولاً برای اینکه شکل ظاهری کارتن ها بهتر حفظ شود و آسیب کمتری به محصولات وارد شود انجام می گیرد و اجباری نیست.

### اصول سردخانه گذاری

محصولات تولید شده تا زمان عرضه به بازار مصرف در سردخانه نگهداری می شوند. این سردخانه که به سردخانه نگهداری معروف است فقط مخصوص محصولات کاملاً بسته بندی شده است و هیچ گونه ماده اولیه و یا محصول بدون بسته بندی نباید در آن وجود داشته باشد. این سردخانه مانند همه سردخانه های دیگر به طور مرتب کنترل می شود. دمای این سردخانه باید ۱۸- درجه سلسیوس باشد.

چرا نحوه چیدمان محصولات روی پالت ها و همچنین قرار گرفتن پالت ها در سردخانه مهم است؟

پرسش



برای انتقال این محصولات به فروشگاه ها باید از ماشین های سردخانه دار استفاده شود. فروشگاه ها نیز باید محصولات را در سردخانه ها و یا فریزرهای با دمای ۱۸- درجه سلسیوس نگهداری کنند.

مدت زمان مصرف انواع برگر و کباب لقمه منجمد، ۶ ماه از تاریخ تولید آن است، که مصرف کننده هنگام خرید باید به آن دقت کند.

نکته



### اصول کنترل کیفیت محصول نهایی

پس از فرایند تولید، محصولات از نظر ویژگی‌های ظاهری، شیمیایی و میکروبی کنترل می‌شوند و در صورت تأیید شدن، مجوز خروج از واحد تولیدی را می‌گیرند. برگرها و کباب لقمه‌ها هنگام عرضه به بازار باید از لحاظ رنگ، بو، مزه و شکل ظاهری طبیعی باشند.

جدول ۳- ویژگی‌های شیمیایی همبرگر خام منجمد

ویژگی	نمونه	با ۳۰ درصد گوشت	با ۶۰ تا ۷۴ درصد گوشت	با ۷۵ تا ۹۵ درصد گوشت
رطوبت (درصد وزنی) (حداکثر)		۶۰	۶۶	۶۸
پروتئین (درصد وزنی)		۱۰/۵ تا ۱۳/۵	حداقل ۱۱/۵	حداقل ۱۳
چربی (درصد وزنی) (حداکثر)		۱۶	۱۶	۱۸/۵
خاکستر (درصد وزنی) (حداکثر)		۳	۲/۵	۲/۲
کربوهیدرات کل (درصد وزنی) (حداکثر)		۱۰/۵	۶/۵	۵

جدول ۴- ویژگی‌های شیمیایی مرغ برگر خام منجمد

ویژگی	نمونه	مرغ برگر با ۶۰ درصد گوشت	مرغ برگر با ۷۵ درصد گوشت
رطوبت (درصد وزنی)		حداکثر ۶۷	حداکثر ۶۸
پروتئین (درصد وزنی)		حداکثر ۱۳/۵	حداکثر ۱۵
چربی کل (درصد وزنی)		حداکثر ۹	حداکثر ۱۱
نشاسته (حاصل از مواد نشاسته‌ای)		حداکثر ۷	حداکثر ۳
خاکستر (درصد وزنی)		حداکثر ۳	حداکثر ۲/۵

جدول ۵- ویژگی‌های شیمیایی کباب لقمه خام منجمد با گوشت قرمز و مرغ

ویژگی	نمونه		فرآورده با حداقل ۷۰ درصد گوشت		فرآورده با حداقل ۸۵ درصد گوشت	
	گوشت قرمز	گوشت مرغ	گوشت مرغ	گوشت قرمز	گوشت مرغ	گوشت قرمز
رطوبت (درصد)	حداکثر ۷۰	حداکثر ۷۰	حداکثر ۷۰	حداکثر ۷۵	حداکثر ۷۵	حداکثر ۷۵
چربی کل (درصد)	حداکثر ۱۹	حداکثر ۱۵	حداکثر ۱۵	حداکثر ۲۰	حداکثر ۱۷	حداکثر ۱۷
پروتئین (درصد)	حداقل ۱۱	حداقل ۱۲	حداقل ۱۲	حداقل ۱۲	حداقل ۱۳	حداقل ۱۳
خاکستر (درصد)	حداکثر ۳	حداکثر ۳	حداکثر ۳	حداکثر ۳	حداکثر ۳	حداکثر ۳
کربوهیدرات	حداکثر ۶	حداکثر ۳	حداکثر ۳	حداکثر ۵	حداکثر ۵	حداکثر ۵

### جدول ۶- ویژگی های میکروبی کباب لقمه و برگر

حدافل قابل قبول	آزمون
$1 \times 10^6$	شمارش کلی میکروبی
منفی	سالمونلا (در ۲۵ گرم نمونه)
$1 \times 10^2$	استافیلوکوکوس
$1 \times 10^3$	کیپک و مخمر
۵۰۰	اشرشیا

#### بسته بندی و سردخانه گذاری

**ابزار و تجهیزات:** مواد بسته بندی (زیپ کیپ)، فریزر، برچسب، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه  
**مواد:** همبرگرهای منجمد شده

#### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- همبرگرهای منجمد شده مرحله قبل را از فریزر خارج کنید.
- همبرگرها را داخل زیپ کیپ قرار دهید.
- هوای داخل آن را خارج کرده و درب آن را ببندید.
- بر روی آن لیبل زده و تاریخ را روی آن ثبت کنید.
- بسته ها را در سردخانه قرار دهید.

فعالیت  
کارگاهی



نکته

در این فعالیت به جای سردخانه می توان از فریزر استفاده کرد.





## آزمون کنترل کیفیت محصول نهایی

### شمارش کپک و مخمر در همبرگر و کباب لقمه

**ابزار و تجهیزات:** ترازو، مخلوط کن، لوله آزمایش، پلیت، پیپت، شکر، اتوکلاو، ابزارآلات آزمایشگاهی،

پنبه، فویل، بن ماری، انکوباتور، دستگاه پرگنه شمار، ارلن، روپوش، دستکش، ماسک و کلاه

**مواد:** اتانول ۷۰ درجه، محلول رینگر یک چهارم، محیط کشت DRBC (دیکلوران رز بنگال کلرامفنیکل

آگار)، آب مقطر

### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- تمام وسایل مورد استفاده را استریل کنید.
- میزکار را با استفاده از الکل استریل کنید.
- ۱۰ گرم نمونه را همگن کنید و تا رقت ۰/۰۰۱ رقیق سازی کنید.
- محیط کشت DRBC را طبق دستورالعمل شرکت سازنده در یک ارلن تهیه کنید.
- برای هر رقت دو پلیت در نظر بگیرید و یک پلیت به عنوان پلیت شاهد آماده کنید.
- با استفاده از ماژیک شماره نمونه، رقت و تاریخ را روی پلیت‌ها درج کنید.
- با استفاده از پیپت استریل یک میلی لیتر از رقت مورد نظر را برداشته و به پلیت استریل منتقل کنید.
- حدود ۱۵ میلی لیتر از محیط کشت تهیه شده با دمای ۴۰ تا ۵۰ درجه سلسیوس را به پلیت‌های حاوی رقت اضافه کنید.
- برای مخلوط شدن نمونه با محیط کشت، پلیت را به صورت دورانی (8) روی سطح میز تکان دهید و سپس درب آن را ببندید.
- کمی صبر کنید تا محیط کشت پلیت‌ها جامد شود.
- پلیت‌ها را برگردانید و داخل انکوباتور با دمای ۲۵ درجه سلسیوس به مدت  $72 \pm 3$  ساعت قرار دهید.
- تعداد پرگنه‌ها را شمارش کنید. (در صورت زیاد بودن تعداد پرگنه‌ها، یک چهارم از پلیت را شمارش کنید و در عدد ۴ ضرب کنید)
- تعداد پرگنه‌های شمارش شده را در عکس رقت، ضرب کنید.

### نکته



کلیه عملیات کشت میکروبی را باید در کنار شعله، دور از جریان هوا و با شرایط استریل انجام دهید. پلیت شاهد فقط دارای محیط کشت بدون نمونه است. در موقع ریختن نمونه در سطح پلیت، دقت کنید که درب پلیت را با زاویه ۴۵ درجه نیمه باز نگه دارید.

### نکته



پرگنه‌ها را بعد از ۳ تا ۵ روز بررسی نموده و نتیجه را پس از ۵ روز در پلیت‌هایی که کمتر از ۱۵۰ پرگنه دارند شمارش و گزارش کنید. در صورتی که بعضی از قسمت‌های پلیت با رشد بیش از حد کپک‌ها پوشانده شده و شمارش پرگنه‌های مجزا مشکل باشد، پرگنه‌های شمارش شده در روزهای سوم یا چهارم را گزارش نمایید.

## ارزشیابی واحد یادگیری تولید برگر و کباب لقمه

<p><b>شرح کار</b></p> <p>۱- تهیه مواد اولیه ۲- کنترل کیفیت مواد اولیه ۳- تمیز کردن ۴- قطعه بندی ۵- چرخ کردن ۶- اختلاط ۷- قالب زدن ۸- لایه گذاری ۹- انجماد ۱۰- بسته بندی ۱۱- سردخانه گذاری ۱۲- کنترل کیفیت محصول نهایی</p>																																											
<p><b>استاندارد عملکرد</b></p> <p>تولید برگر و کباب لقمه مطابق استانداردهای ۵۵۹۰، ۶۹۳۸، ۳۲۲۸ و ۲۳۰۴ سازمان ملی استاندارد ایران</p>																																											
<p><b>شاخص‌ها</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- انتخاب مواد اولیه مناسب و مجاز</li> <li>- آزمون‌های کنترل کیفیت مواد اولیه</li> <li>- پاک کردن و شست‌وشو</li> <li>- جداسازی کامل گوشت از استخوان</li> <li>- چرخ کردن گوشت منجمد</li> <li>- اختلاط گوشت چرخ کرده با ادویه‌ها</li> <li>- چرخ کردن مجدد و اختلاط گوشت با ادویه‌ها</li> <li>- قالب زنی با توجه به نوع محصول</li> <li>- قرار دادن کاغذهای پوششی بین محصولات</li> <li>- منجمد کردن در تونل انجماد در دمای ۴۰- درجه سلسیوس</li> <li>- بسته بندی مطابق استاندارد</li> <li>- سردخانه گذاری در دمای کمتر از ۱۸- درجه سلسیوس</li> <li>- آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی مطابق استاندارد</li> </ul>																																											
<p><b>شرایط انجام کار</b></p> <p><b>مکان:</b> کارگاه</p> <p><b>زمان:</b> ۵ ساعت</p> <p><b>تجهیزات:</b> چرخ گوشت، میکسر، سرخ کن، قالب زن، پالت، ترولی، دستگاه پخت، دستگاه آردسوخاری پاش، دستگاه تخم‌مرغ زن، سردخانه بالای صفر و زیر صفر، دستگاه بسته‌بندی</p> <p><b>ابزار:</b> ترازو، دماسنج، انواع چاقو، میز کار، وان شست‌وشو، چاقو تیزکن، لباس کار، چکمه، دستکش، ماسک، کلاه، عینک، گوشی، ابزارآلات آزمایشگاهی</p> <p><b>مواد:</b> گوشت، آب، آرد، سویا، نمک، ادویه‌جات، پودر سوخاری، افزودنی‌های مجاز، مواد بسته بندی</p>																																											
<p><b>معیار شایستگی</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">ردیف</th> <th style="width: 35%;">مرحله کار</th> <th style="width: 20%;">حداقل نمره قبولی از ۳</th> <th style="width: 30%;">نمره هنرجو</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td>تهیه مواد اولیه</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td>آماده‌سازی</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td>عمل آوری</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۴</td> <td>شکل دهی</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۵</td> <td>انجماد</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۶</td> <td>بسته‌بندی و سردخانه گذاری</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2"> <p><b>شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</b></p> <p>درست کاری و کسب حلال (N۷۳) سطح ۱، مدیریت مواد و تجهیزات (N۶۶) سطح ۱</p> <p>استفاده از لباس کار، کفش، دستکش، ماسک، کلاه</p> <p>دفع بهداشتی پساب، استفاده مجد از ضایعات</p> <p>توجه به سلامت مصرف کنندگان</p> </td> <td>۲</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;"><b>میانگین نمرات</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">*</td> </tr> </tbody> </table>				ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو	۱	تهیه مواد اولیه	۱		۲	آماده‌سازی	۱		۳	عمل آوری	۲		۴	شکل دهی	۱		۵	انجماد	۱		۶	بسته‌بندی و سردخانه گذاری	۱			<p><b>شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</b></p> <p>درست کاری و کسب حلال (N۷۳) سطح ۱، مدیریت مواد و تجهیزات (N۶۶) سطح ۱</p> <p>استفاده از لباس کار، کفش، دستکش، ماسک، کلاه</p> <p>دفع بهداشتی پساب، استفاده مجد از ضایعات</p> <p>توجه به سلامت مصرف کنندگان</p>		۲	<b>میانگین نمرات</b>							*
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو																																								
۱	تهیه مواد اولیه	۱																																									
۲	آماده‌سازی	۱																																									
۳	عمل آوری	۲																																									
۴	شکل دهی	۱																																									
۵	انجماد	۱																																									
۶	بسته‌بندی و سردخانه گذاری	۱																																									
	<p><b>شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</b></p> <p>درست کاری و کسب حلال (N۷۳) سطح ۱، مدیریت مواد و تجهیزات (N۶۶) سطح ۱</p> <p>استفاده از لباس کار، کفش، دستکش، ماسک، کلاه</p> <p>دفع بهداشتی پساب، استفاده مجد از ضایعات</p> <p>توجه به سلامت مصرف کنندگان</p>		۲																																								
<b>میانگین نمرات</b>																																											
			*																																								
<p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.</p>																																											





## پودمان ۵

# تولید فراورده‌های گوشتی عمل آوری شده



امروزه به دلیل مهاجرت از روستاها و توسعه شهرنشینی و همچنین شاغل بودن بیشتر افراد خانواده و کمبود زمان برای تهیه غذا، تقاضا برای غذاهای آماده و نیمه آماده افزایش یافته است. در این میان فراورده‌های گوشتی عمل آوری شده سهم زیادی را به خود اختصاص داده‌اند. برای تولید این فراورده‌ها، فرایندهایی روی گوشت انجام می‌گیرد که نتیجه آنها، تولید محصولاتی است که هم از نظر ظاهری و هم از نظر طعم با ماده اولیه تفاوت فراوان دارند و مصرف آنها آسان‌تر است.

گوشت را می‌توان با استفاده از مواد شیمیایی از قبیل نمک، نیتریت، شکر، ادویه و چاشنی و... به فراورده‌های عمل آوری شده تبدیل کرد. در این صورت تغییرات فیزیکی شیمیایی و ارگانولپتیک به وجود آمده در محصول نهایی، موجب افزایش مدت زمان نگهداری و ایجاد رنگ، طعم و بوی مطبوع در آن خواهد شد.

## واحد یادگیری ۷ تولید سوسیس و کالباس

در بین فراورده‌های عمل‌آوری شده، سوسیس و کالباس به دلیل آماده‌سازی سریع و همچنین طعم و مزه مطلوب، مصرف بیشتری دارند. برای حفظ این جایگاه و افزایش تقاضای این محصولات، علاوه بر انتخاب روش‌های مناسب تولید و فراوری، باید به نوع و شکل بسته‌بندی آنها نیز توجه نمود. سوسیس و کالباس از رایج‌ترین فراورده‌های گوشتی عمل‌آوری شده هستند که مورد توجه مردم قرار گرفته‌اند. سوسیس و کالباس حاوی پروتئین‌های حیوانی کافی، چربی، کربوهیدرات و ویتامین بوده و می‌توان آنها را از جمله غذاهای آماده در سفره خانواده‌ها نام برد.

گوشت گوساله، مرغ، مواد پودری، ادویه، یخ، روغن و مواد افزودنی طبق فرمولاسیون توزین و در کاتر با ترتیب خاص با هم مخلوط شده، خمیر حاصل در دستگاه‌های پرکن، در پوشش‌های مخصوص پر می‌شود. سپس وارد اتاق پخت شده، بعد از پخت زیر دوش آب سرد خنک شده و تا زمان عرضه به بازار و مصرف در سردخانه بالای صفر درجه سلسیوس نگهداری می‌شوند. در این واحد یادگیری، فرایند تولید سوسیس و کالباس در شش مرحله کاری بیان شده است.

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر به تولید سوسیس و کالباس مطابق استانداردهای ۲۳۰۳ و ۱۶۹۱۵ سازمان ملی استاندارد ایران خواهند بود.

بودمان پنجم: تولید فراورده‌های گوشتی عمل آوری شده



مراحل تولید سوسیس و کالباس

## ۱- مرحله تهیه مواد اولیه

اولین و مهم‌ترین فاکتور در تولید سوسیس و کالباس، تهیه مواد اولیه مناسب است. که باید از مواد با کیفیت استفاده شود تا محصول با کیفیت تولید شود.

### ویژگی‌های مواد اولیه سوسیس و کالباس

مواد اولیه تشکیل‌دهنده سوسیس و کالباس عبارت‌اند از: گوشت چربی‌دار، روغن، یخ و آب، سیر و پیاز، نمک و شکر، ادویه، مواد نگهدارنده، آسکوربیک اسید، مواد اتصال‌دهنده، مواد پرکننده و فسفات‌ها. **گوشت:** ۴۰ تا ۹۰ درصد فرمولاسیون را به خود اختصاص می‌دهد. گوشت مورد استفاده در فارش (خمیرسوسیس و کالباس) معمولاً همراه با چربی است و باید دمای زیر صفر داشته باشد. در انتخاب گوشت یک اصل اساسی را باید در نظر گرفت و آن بالا بودن ظرفیت نگهداری آب در گوشت است. بهترین و مناسب‌ترین گوشت برای تهیه سوسیس و کالباس، گوشت گرم است که عبارت است از گوشت به‌دست آمده از دام‌های تازه کشتار شده پیش از آغاز جمود نعشی.

در سوسیس و کالباس‌های دارای درصد بالای گوشت، معمولاً از گوشت‌های با کیفیت بالاتر و درصد چربی پایین‌تر استفاده می‌شود.

نکته



شکل ۱- گوشت مناسب برای تهیه سوسیس و کالباس

**چربی:** بخشی از چربی سوسیس و کالباس از چربی‌های قطعات گوشت تأمین می‌شود و بخشی دیگر را به صورت روغن به آن اضافه می‌کنند. بین چربی و طعم فراورده‌نهایی ارتباط وجود دارد. **روغن:** روغن ایجاد شفافیت در محصول می‌نماید و حتماً باید از روغن مایع استفاده شود. روغن سویا بیشترین مصرف را در تهیه این محصولات دارد. هر چه سوسیس یا کالباس دارای کیفیت بالاتری باشند از روغن کمتری برای تهیه آنها استفاده می‌شود. زیرا مقدار گوشت آنها زیاد است و روغن لازم از راه چربی همراه با گوشت تأمین می‌شود.

**یخ و آب:** دمای فراورده در حین خرد شدن سریع افزایش می‌یابد. افزودن یخ یا آب سرد از افزایش سریع دما جلوگیری می‌کند و سبب حل شدن بیشتر پروتئین می‌شود. افزودن بیش از اندازه یخ برای فراورده مضر است زیرا مقداری از آن ذوب نشده و در انتهای مرحله خرد کردن باقی می‌ماند که منجر به تضعیف خواص اتصال دهنده‌گی امولوسیون و تضعیف بافت در فراورده نهایی می‌شود.

یخ مورد نیاز با استفاده از دستگاه یخ‌ساز تأمین می‌شود. اصول کار این دستگاه بدین صورت است که آب از بالا وارد استوانه‌ای که در آن هوای سرد جریان دارد می‌شود و به دلیل برخورد با هوای سرد درون آن تبدیل به یخ می‌شود.

دلایل اضافه کردن یخ در سوسیس و کالباس عبارت‌اند از:

۱ به دلیل دور تند تیغه‌های مخلوط‌کن، گرمای زیادی در مخلوط ایجاد می‌شود که می‌تواند باعث خرابی بافت شود.

۲ سرمای یخ باعث آمادگی گوشت برای آبدگیری مناسب می‌شود و باعث بهبود بافت می‌شود.

۳ چون موادی مانند کازئین و نشاسته در فرمولاسیون، خاصیت آبدگیری زیادی دارند، باید آب مورد نیاز آنها به صورت سرد فراهم شود تا از گرم شدن محیط جلوگیری شود.

**سیر و پیاز:** معمولاً به صورت منجمد و به عنوان تردکننده و طعم‌دهنده استفاده می‌شوند. و باید بدون مواد ناپذیرفتنی مثل پوست و ریشه باشند.

**نمک و شکر:** به عنوان طعم‌دهنده، نگهدارنده و پیوند دهنده ذرات گوشت عمل می‌کنند. باید دارای بلورهای یکنواخت باشند و مواد ناپذیرفتنی نداشته باشند.

**ادویه:** طعم منحصر به فرد سوسیس و کالباس‌های مختلف به نوع و مقدار ادویه آنها بستگی دارد. ادویه‌ها باید از نظر وجود مواد خارجی و خالص بودن بررسی شوند.

**مواد نگهدارنده:** نیتريت‌ها به علت داشتن خاصیت ضد باکتریایی، آنتی‌اکسیدانی و حفظ‌کننده رنگ و طعم مورد استفاده قرار می‌گیرند. رنگ صورتی گوشت سوسیس و کالباس به علت وجود نیتريت است. (معمولاً به صورت سدیم نیتريت مصرف می‌شود)

نیتريت‌ها به دو طریق رنگ گوشت را حفظ می‌کنند:

۱ اثر تخریبی نمک طعام را بر رنگ گوشت کاهش می‌دهند.

۲ رنگ گوشت تازه را از تجزیه شدن حفاظت می‌کنند و تولید پیگمان‌های مستحکم می‌کنند.

**آسکوربیک اسید:** به منظور احیای نیتريت اضافه می‌شود، در غیر این صورت نیتريت به فعالیت خود ادامه داده و رنگ نامطلوب می‌شود.

**مواد اتصال دهنده:** پروتئین سویا و تخم مرغ به این منظور مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین می‌توان از موادی مانند نشاسته، شیر خشک، ایزوله سویا، کازئینات و فیبرهای خوراکی استفاده کرد.

پرسش



تفاوت ایزوله سویا و پروتئین سویا در چیست؟

**پرکننده‌ها:** این مواد شامل آردها (گندم، سویا و...)، پودر سوخاری و نشاسته است.

**فسفات‌ها:** مهم‌ترین نقش فسفات‌های قلیایی افزایش ظرفیت اتصال‌دهندگی آب به گوشت است. که در نتیجه آن وزن محصول تولیدی افزایش می‌یابد، این عمل را به دو طریق: ۱- بالا بردن pH گوشت و ۲- باز کردن

ساختمان پروتئین آن انجام می‌دهد. فسفات‌ها اکسیداسیون اسیدهای چرب غیر اشباع را به تأخیر انداخته و به عنوان آنتی‌اکسیدان عمل می‌کنند. همچنین از میزان رشد بسیاری از میکروارگانیسم‌های مولد فساد جلوگیری می‌نماید.

نکته

نباید در محصول گوشتی فسفات اسیدی استفاده شود زیرا ظرفیت جذب آب را کم می‌کند و باعث چروکیدگی گوشت می‌شود.



### اصول کنترل کیفیت مواد اولیه سوسیس و کالباس

برای تهیه محصول مطلوب باید مواد اولیه دارای کیفیت مناسب باشند. لذا کلیه مواد اولیه در بدو ورود به کارخانه نمونه‌برداری می‌شوند و مورد آزمون‌های کنترل کیفی قرار می‌گیرند. بافت یکی از مهم‌ترین فاکتورها در مقبولیت سوسیس و کالباس است و رطوبت نقش مهمی در کیفیت بافت محصول نهایی دارد.

■ اگر رطوبت محصول کم باشد باعث خشک به نظر رسیدن محصول شده و برش‌پذیری خوبی ندارد و خرد و پودری می‌شود.

■ اگر رطوبت هم زیاد باشد باعث شل شدن و از هم گسیخته بودن محصول می‌شود. بنابراین برای به تعادل رساندن رطوبت محصول که با اضافه کردن یخ انجام می‌شود باید رطوبت تمامی اجزای تشکیل‌دهنده خمیر مشخص باشد.

### آزمون کنترل کیفیت مواد اولیه سوسیس و کالباس اندازه‌گیری رطوبت گوشت

ابزار و تجهیزات: آون، دسیکاتور، ظروف مخصوص اندازه‌گیری رطوبت، کاردک، ترازوی با دقت ۰/۰۰۱ گرم، روپوش، دستکش، ماسک و کلاه  
مواد: گوشت چرخ‌کرده، الکل ۹۸ درصد  
روش کار:

- هنجاریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ابتدا گوشت چرخ‌کرده را همگن کنید.
- ظرف مخصوص اندازه‌گیری رطوبت را در آون با دمای  $103 \pm 2$  درجه سلسیوس به وزن ثابت برسانید و توزین کنید.
- وزن ظرف را یادداشت کنید ( $W_1$ )
- حدود ۵ گرم نمونه همگن و یکنواخت شده را با ترازو با دقت ۰/۰۰۱ گرم وزن کنید.
- نمونه را در ظرف بریزید و وزن ظرف و نمونه را نیز یادداشت نمایید. ( $W_2$ )
- حدود ۷ میلی‌لیتر الکل ۹۸ درصد به آن اضافه کنید.
- ظرف حاوی نمونه را در آون با دمای  $103 \pm 2$  درجه سلسیوس به مدت ۲ ساعت قرار دهید.
- سپس ظروف را از آون خارج نموده و در دسیکاتور سرد کنید.
- تا رسیدن به وزن ثابت آون‌گذاری را ادامه دهید و وزن را یادداشت کنید. ( $W_3$ )

فعالیت  
آزمایشگاهی



- درصد رطوبت (M) را از فرمول زیر محاسبه نمایید:

$$M = \frac{(W_p - W_r)}{(W_p - W_1)} \times 100$$

مجدداً ظرف را به مدت یک ساعت دیگر در آن قرار داده و مراحل بالا را تکرار کنید تا زمانی که اختلاف دو توزین از ۰/۱ درصد وزن نمونه بیشتر نباشد.

نکته



## ۲- مرحله آماده‌سازی

به‌طور کلی گوشت، به دو صورت در تهیه سوسیس و کالباس مورد استفاده قرار می‌گیرد:

۱- گوشتی که در فارش به کار می‌رود و همراه با چربی است. برای این گوشت تمیز کردن و قطعه‌بندی وجود نداشته و مستقیماً آن را چرخ می‌کنند.

۲- گوشت مورد استفاده به عنوان قطعات نمایشی که در کالباس‌های با درصد بالای گوشت دیده می‌شود. این گوشت‌ها ابتدا باید تمیز و سپس قطعه‌قطعه شوند.

### اصول تمیز کردن، قطعه‌بندی و چرخ کردن گوشت

**تمیز کردن:** در این مرحله منظور از تمیز کردن این است که قطعات بزرگ گوشت را برش دهند تا بتوانند چربی‌ها و بافت‌های پیوندی را از لابه‌لای آنها جدا نمایند. این کار توسط کارگرهای ماهر انجام می‌شود. اگر گوشت تازه باشد آن را در سردخانه زیر صفر قرار می‌دهند تا کمی سرد شود و بافت آن سفت شود و اگر گوشت منجمد باشد آن را مدت زمان محدودی در سردخانه بالای صفر قرار می‌دهند تا از حالت انجماد خارج شود. این کار برای این است که کمتر به بافت گوشت آسیب برسد و از له شدگی گوشت جلوگیری شود. دمای حدود ۵ درجه سلسیوس مناسب است.



شکل ۲- تمیز کردن گوشت

**قطعه بندی:** در این قسمت گوشت به صورت مکعبی یا تکه‌ای بریده می‌شود. این فرایند در مقیاس کوچک با چاقوی تیز و توسط کارگر به راحتی انجام می‌پذیرد و در مقیاس بزرگ دستگاه‌ها و تجهیزاتی وجود دارد که این کار را انجام می‌دهند. در صورت استفاده از دستگاه، محصول یکنواخت‌تر خواهد بود. این قطعات گوشت در مراحل بعدی، عمل‌آوری شده و به عنوان گوشت‌های نمایشی استفاده می‌شوند.



شکل ۳- سالن قطعه‌بندی گوشت

**چرخ کردن:** انواع مختلفی از دستگاه‌های چرخ گوشت در صنعت به کار می‌روند که هر کدام کاربرد خاص خود را دارند. ولی اصول کار همه آنها یکسان است. بسته به نوع عملکرد، آنها را به سه دسته تقسیم می‌کنند:

- ۱- معمولی یا استاندارد
- ۲- مخلوط کن
- ۳- زیر صفر

در چرخ گوشت مخلوط کن می‌توان قطعات گوشت را پیش از چرخ کردن با مواد مختلف افزودنی، مخلوط نمود و چرخ گوشت زیر صفر قادر است گوشت‌های قطعه شده منجمد را چرخ کند و قطر منافذ آن از چرخ گوشت‌های معمولی بیشتر است و دارای تیغه‌های قوی‌تری است. استفاده از چرخ گوشت زیر صفر از خروج خونابه و در نتیجه افت کیفی و کمی آن جلوگیری می‌نماید.

دلیل اولیه چرخ کردن گوشت در تولید سوسیس و کالباس این است که مواد طعم دهنده و بافت‌دهنده بهتر و بیشتر با گوشت ترکیب شوند. از دلایل دیگر آن نیز، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- قطعات و شکل‌های مختلف گوشت با هم مخلوط شده و به وضعیت مناسب‌تری تبدیل می‌شوند.
- چربی و گوشت لخم با هم چرخ می‌شوند تا نسبت مناسبی از چربی در سراسر مخلوط به وجود آید.



شکل ۴- چرخ کردن گوشت



## اصول عمل آوری گوشت نمایشی

از گوشت‌های باکیفیت بالا باید برای تهیه گوشت‌های نمایشی استفاده شود (مثلاً قسمت مغز ران گوساله). برای این کار تمامی چربی‌ها و بافت‌های پیوندی را کاملاً جدا می‌کنند. سپس به صورت دستی و یا با دستگاه آنها را به قطعات کوچک‌تر تقسیم می‌کنند در نهایت هم آنها را با ترکیباتی عمل آوری نموده و سپس با فشار مخلوط می‌کنند. عمل آوری گوشت‌های نمایشی به منظور ایجاد طعم، رنگ و بافت متفاوت انجام می‌گیرد. قطعات گوشت را در محلول‌های مخصوص (سس عمل آوری) همراه با بقیه مواد افزودنی عمل آوری می‌کنند. در گذشته گوشت‌ها را همراه با این محلول در یک وان می‌ریختند و به مدت ۲۴ ساعت آن را در سردخانه بالای صفر قرار می‌دادند تا عمل آوری شود. البته در مدت این ۲۴ ساعت چند بار به منظور عمل آوری قطعات گوشت‌های نمایشی آن را به هم می‌زدند تا بهتر این عمل انجام گیرد.

امروزه از دستگاه‌های تزریق چند سوزنی به نام انژکتور و دستگاه تامبلر برای عمل آوری، استفاده می‌کنند. روش کار دستگاه انژکتور به این صورت است که محلول رقیقی تهیه می‌کنند و در مخزن دستگاه می‌ریزند و سپس توسط شلنگ‌های نازکی به سوزن‌های دستگاه منتقل می‌شود. قطعات گوشت، زیر سوزن‌ها قرار می‌گیرند و عمل تزریق انجام می‌شود. قطعات گوشت تزریق شده با بقیه سس (با توجه به فرمولاسیون)



شکل ۵ - دستگاه تامبلر

به دستگاه تامبلر منتقل می‌شوند. در دستگاه تامبلر عملیات مالش گوشت انجام می‌پذیرد و با وکیومی که دارد باعث جذب بهتر و بیشتر مواد به قطعات گوشت می‌شود. دستگاه با چرخش دورانی و به وسیله پاروهای که با وضعیت خاصی در داخل مخزن دستگاه تعبیه شده‌اند، گوشت را ماساژ می‌دهد. وجود سرما در مخزن و خلأ کامل مخزن باعث جذب هر چه بیشتر سس و مواد طعم‌دهنده (تا ۴۰ درصد) و جذب به صورت یکنواخت در بافت گوشت می‌شود.

محلول‌های مورد استفاده در عمل آوری گوشت نمایشی عبارت‌اند از: صمغ‌های پروتئینی (ایزوله سویا یا آگار)، مواد جاذب رطوبت (نمک‌های فسفات، شیر خشک) آب، نمک و ادویه.

## تمیز کردن گوشت

ابزار و تجهیزات: چاقو، ظروف استیل، میز کار، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه.

مواد: گوشت

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- قطعات گوشت را روی میز کار قرار دهید.
- آنها را به صورت ظاهری بررسی کنید و آلودگی آنها را جدا کنید.
- چربی، بافت پیوندی و سایر قسمت‌های زاید را از گوشت جدا کنید.
- گوشت‌های تمیز شده را برای انتقال به مرحله بعد در ظروف استیل بریزید.



نکته



- گوشت ورودی به کارخانه تولید سوسیس و کالباس به صورت تمیز شده و آماده است و مرحله تمیز کردن و چربی گیری برای تولید گوشت های نمایشی انجام می گیرد.
- در کلیه مراحل بالا باید دمای گوشت ۵ درجه سلسیوس باشد.

فعالیت  
کارگاهی



### قطعه بندی و چرخ کردن گوشت

**ابزار و تجهیزات:** چاقو، ظروف استیل، میز کار، چرخ گوشت، لباس کار، کلاه، دستکش، ماسک  
**مواد:** گوشت تمیز شده  
**روش کار:**

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- گوشت را روی میز کار قرار دهید.
- آنها را به وسیله چاقو به قطعات کوچک تر برش دهید.
- قسمتی از گوشت را برای قطعات نمایشی به تکه های کوچک تقسیم کنید.
- قطعات گوشت را درون ظروف استیل بریزید.
- مابقی گوشت ها را به وسیله چرخ گوشت دو بار چرخ کنید.

فعالیت  
کارگاهی



### عمل آوری گوشت نمایشی

**ابزار و تجهیزات:** ظروف استیل، لباس کار، کلاه، دستکش، ماسک  
**مواد:** قطعات گوشت، نمک، اسانس ادویه، نیتريت، اسید آسکوربیک، نشاسته، آب  
**روش کار:**

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- سس مخصوص عمل آوری را مطابق جدول ۱ آماده کنید.
- سس را درون ظرف استیل بریزید.
- تکه های گوشت نمایشی مرحله قبل را، به سس اضافه کنید.
- مدت ۲۴ ساعت آن را در یخچال با دمای ۵ درجه سلسیوس قرار دهید.
- پس از ۲۴ ساعت آن را از یخچال خارج کنید.
- مخلوط گوشت و سس را با دست مالش و ورز دهید.

جدول ۱ - مواد لازم برای تهیه سس جهت ماریناد کردن

مقدار لازم	مواد
۷ کیلو	قطعات گوشت
۱۰۰ گرم	نمک
۱۲۰ گرم	اسانس ادویه
۱/۲ گرم	نیتريت
۱ گرم	اسید آسکوربیک
۱۵۰ گرم	نشاسته
۲/۷ کیلو	آب

### ۳- مرحله فرمولاسیون

#### اصول فرمولاسیون سوسیس و کالباس

برای تولید فراورده‌های سوسیس و کالباس باید مواد اولیه با کیفیت، با نسبت‌های صحیح و به روش‌های مناسب با یکدیگر مخلوط شوند تا محصول با کیفیت مطلوب به دست آید. همچنین باید جنبه اقتصادی آن هم مد نظر قرار گیرد. پس از انتخاب مواد اولیه با کیفیت، باید مقادیر مناسب برای هر یک از اجزای فرمول، در نظر گرفته شود و اجزا به طور دقیق توزین شوند و سپس عمل اختلاط با ترتیب خاص انجام گیرد. کوچک‌ترین تغییر در اجزای

فرمول یا مقادیر آنها، کیفیت محصول را دچار تغییر می‌نماید. نکته مهم دیگری که در مرحله فرمولاسیون این فراورده‌ها بسیار مهم است ترتیب و زمان اضافه کردن این اجزا به یکدیگر است.

برای تولید سوسیس و کالباس از یکسری مواد دارای رطوبت زیاد مثل گوشت، مرغ، سیر و پیاز و برخی مواد خشک مثل آرد، نشاسته، فسفات، شیرخشک و ادویه استفاده می‌شوند. این مواد طبق فرمولاسیون اندازه گیری شده و در دستگاه کاتر ریخته می‌شوند.



شکل ۶- اختلاط مواد در مخلوط کن

#### اصول کاتریزاسیون

خرد کردن و مخلوط کردن مواد اولیه در کاتر، یکی از فرایندهای کلیدی در تولید سوسیس و کالباس است. در تولید سوسیس و کالباس کنترل دما بسیار مهم است. در ابتدای تولید، پس از اینکه مواد در دستگاه کاتر ریخته شدند، به دلیل کار کردن دستگاه و هم زدن مواد، اگر دما بالا رود، پیوندهای پروتئینی مناسب تشکیل نمی‌شوند و خمیر شل شده و کیفیت محصول را کاهش می‌دهد. برای غلبه بر این مشکل، قطعاتی از یخ را به همراه مواد دیگر به فرمولاسیون اضافه کرده و وارد دستگاه کاتر می‌کنند. این کار سبب پایین آمدن دما و سفت شدن خمیر می‌شود. پس از آنکه همه مواد مورد نیاز با ترتیب خاص در دستگاه کاتر ریخته شده، این دستگاه طی چندین مرحله این مواد را به خمیر یکنواختی تبدیل می‌کند.

مهم‌ترین مسئله در تولید سوسیس و کالباس این است که ترکیبات آن به صورتی با هم آمیخته شوند که هنگام حرارت دادن از یکدیگر جدا نشده و دارای قوام و قابلیت برش باشد. بنابراین نگهداری و جذب آب، پایداری چربی و ایجاد ساختار مناسب، سه اصل مهم در تولید این فراورده است.

در کاتر مجموعه‌ای از تیغه‌ها درون کاسه‌ای قرار دارند که به آرامی در حال چرخش هستند. این تیغه‌ها، گوشت را خرد می‌کنند و آن را به خمیر نرم تبدیل می‌کنند. مواد اولیه در کاتر هم‌زمان با خرد شدن، مخلوط هم می‌شوند. کاهش اندازه مواد اولیه هنگامی رخ می‌دهد که تیغه‌های برنده کاتر با سرعتی حدود ۱۰۰۰ دور در دقیقه می‌چرخند. این مرحله بسیار مهم است زیرا کیفیت و قوام فراورده به میزان خرد کردن بستگی دارد.



شکل ۷- مخلوط کردن مواد در دستگاه کاتر

تیغه‌های چرخان کاتر با انجام عملیات مکانیکی روی خمیر گوشت با حضور نمک، اعمال زیر را انجام می‌دهند:

- سطح ترکیبات گوشتی را افزایش می‌دهند و نفوذ، مخلوط شدن و واکنش گوشت با مواد اولیه دیگر را شدت می‌بخشند.

- دما را بالا برده و دما را برای عملیات خرد کردن مناسب می‌نماید (۱- تا ۱۰ درجه سلسیوس).
- از طریق انتشار نمک در گوشت و واکنش نمک با گوشت کم‌چرب، تشکیل پروتئین‌های محلول در نمک را، شدت می‌بخشند.

### ترتیب اضافه کردن مواد در کاتر

- ترکیبات گوشتی چرخ شده که می‌تواند گوشت و یا مرغ باشد را ابتدا با نمک و فسفات داخل کاتر می‌ریزند و کمی خرد می‌کنند. (دمای این مواد بهتر است زیر صفر باشد)
- ما بین تمام مراحل، کم کم یخ را اضافه می‌کنند تا دما بالا نرود.
- مواد پودری پروتئینی را اضافه می‌کنند.
- مواد پرکننده و کربوهیدراتی را اضافه می‌کنند.
- مواد فیبری و... اضافه می‌کنند.
- نمک نیتريت را در آب حل کرده و به ترکیبات داخل کاتر اضافه می‌کنند.
- در آخر هم ادویه و اسید آسکوربیک را اضافه می‌کنند.
- در صورت استفاده از گوشت‌های نمایشی، در این مرحله به مخلوط اضافه می‌شود.
- سپس خمیر، وارد دستگاه پرکن می‌کنند.



شکل ۸- اختلاط مواد در کاتر

سوسیس و کالباس از نظر فرایند تهیه اختلاف چندانی با هم ندارند و مهم‌ترین اختلاف آنها قطر و میزان آب آنهاست. قطر کالباس بیشتر از سوسیس ولی آب سوسیس از کالباس بیشتر است.

نکته





### کاتریزاسیون

**ابزار و تجهیزات:** کاتر یا مخلوط‌کن، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

**مواد:** مرغ چرخ شده، سیر، روغن مایع، آرد، ادویه، پودر تخم مرغ، نمک، فسفات، پودر یخ، پودر آب پنیر، شیرخشک، شکر، اسانس دود

### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مواد اولیه لازم برای تولید محصول را مطابق جدول ۲ و ۳ وزن کنید.
- گوشت سرد را با نمک، شکر و فسفات درون کاتر یا مخلوط‌کن بریزید و دستگاه را روشن کنید.
- مقداری یخ به آن اضافه کنید.
- مواد پودری پروتئینی مانند پودر شیرخشک، پودر تخم مرغ و پودر آب پنیر را اضافه کنید.
- مواد پرکننده مانند آرد را اضافه کنید.
- سیر را به آن اضافه کنید.
- نمک نیتريت را در آب حل کنید و به ترکیبات اضافه کنید.
- ادویه، روغن، اسانس دود و اسید اسکوربیک را به آن اضافه کنید.
- عملیات کاتریزاسیون را ادامه دهید تا خمیری یکنواخت حاصل شود.

جدول ۲- فرمولاسیون تهیه سوسیس با گوشت مرغ ۶۰ درصد

مقدار لازم	مواد
۵۷۰ گرم	گوشت مرغ
۱۰ گرم	سیر
۵۰ گرم	روغن مایع
۷۰ گرم	تخم مرغ
۷۵ گرم	آرد
۱۰۰ گرم	پودر یخ
۱۵ گرم	پودر آب پنیر
۱۵ گرم	شیرخشک
۱۰ گرم	شکر
۱۵ گرم	نمک
۵ گرم	فسفات
۲ قطره	اسانس دود
۱۵ گرم	ادویه مخلوط
۱۲۰ ppm	نیتريت
۵۰ ppm	اسیداسکوربیک



۱ در صورت تولید کالباس با درصدهای گوشت بالا، تکه‌های گوشت نمایشی را نیز براساس فرمول به ترکیب اضافه کنید و مدت کمی آنها را میکس کنید.

۲ به علت اینکه در محیط آزمایشگاهی و بدون وجود کاتر ترکیب کردن نیتريت و اسیداسکوربیک مشکل است می‌توان از آنها صرفه نظر کرد.

جدول ۳- ادویه جات مورد استفاده در سوسیس ۶۰ در صد

مقدار لازم	مواد
۱۰ گرم	فلفل قرمز
۱۰ گرم	فلفل سیاه
۱۵ گرم	آویشن
۱۰ گرم	پودرهل
۵ گرم	دارچین
۱۰ گرم	خردل
۱۰ گرم	ریشه جوز هندی

#### ۴- مرحله پوشش دهی



شکل ۹- مرحله پوشش دهی

در این مرحله خمیر تولید شده در کاتر را وارد پوشش‌های مخصوص سوسیس و کالباس نموده و به آنها فرم مخصوص داده می‌شود. اهمیت اصلی پوشش‌ها در تولید سوسیس و کالباس، تقسیم‌بندی مخلوط تهیه شده در کاتر به مقدار مساوی، نگهداری بهتر و مصرف بهینه آن است.

#### اصول کار با دستگاه پرکن

فارش آماده شده در مرحله قبل به دستگاه پرکن (filler) منتقل می‌شود. در قسمت خروجی این دستگاه نازل‌هایی با قطرهای متفاوت وجود دارند که هر کدام کاربرد خاص خود را دارند. تنظیم فشار دستگاه، حجم فارش ورودی به پوشش و... اهمیت زیادی دارد. پوشش‌های سوسیس و کالباس به دو دسته طبیعی و مصنوعی تقسیم‌بندی می‌شوند.



شکل ۱۰- دستگاه پرکن سوسیس و کالباس

– پوشش طبیعی: از روده تمیز شده دام تهیه می‌شود و آنها را در دمای ۵ درجه سلسیوس نگهداری می‌کنند که امروزه به دلیل مشکلات نقل و انتقال، مشکلات بهداشتی، عدم یکسانی وزن و... کاربردی ندارد.

– پوشش‌های مصنوعی: این پوشش‌ها امروزه با ترکیبات و خواص فیزیکی‌شیمیایی مختلفی وجود دارند که از مهم‌ترین آنها، می‌توان به پوشش‌های با منشأ سلولز، پوشش‌های با منشأ جلبک دریایی و یا پوشش‌های پلاستیکی اشاره کرد. پوشش‌های مصنوعی از نظر مقاومت فیزیکی و مکانیکی، مقاومت در برابر دما، قابلیت نفوذ به اکسیژن و بخار آب و سایر گازها متفاوت هستند. پرکاربردترین آنها پوشش‌های پلی آمیدی سه لایه هستند که اکثر سوسیس و کالباس‌هایی که در بازار دیده می‌شوند از همین نوع پوشش و در رنگ‌ها و اندازه‌های مختلف هستند.



مشکلاتی که ممکن است در پرکردن به وجود آیند عبارت‌اند از:

– خامه‌ای شدن: چون ضخامت لوله‌های پرکننده کم است، با عبور فشار تولید شده از لوله‌های پرکننده، خمیر تحت فشار قرار می‌گیرد و چربی آن به دیواره‌های لوله پرکننده می‌چسبد و با عبور خمیر، چربی به صورت لایه‌ای سفید رنگ مانند خامه‌روی گوشت تشکیل می‌شود. این عمل سبب رنگ پریدگی و زبری بافت می‌شود.

– ترکیدن پوشش در حین پرکردن: علت آن زیاد بودن فشار دستگاه و در نتیجه زیاد پر شدن پوشش و یا بیش از حد خشک بودن پوشش‌ها است.

– ترکیدن پوشش در حین پخت: به علت اینکه فشار بعد از پخت افزایش حجم می‌دهد بنابراین نباید کامل پر شود.



شکل ۱۱- دستگاه پرکن خانگی

به جدول انواع پوشش‌های مصنوعی مورد مصرف در تهیه کالباس‌های حرارت دیده در کتاب همراه هنرجو مراجعه کنید.

نکته



فعالیت  
کارگاهی



### پرکردن و پوشش‌دهی سوسیس و کالباس

ابزار و تجهیزات: میز کار، لباس کار، دستکش، ماسک، کلاه، دستگاه پرکن (چرخ گوشت قیف‌دار)

مواد: خمیر (فارش)، پوشش مخصوص سوسیس

#### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- یک قیف روی دستگاه چرخ گوشت قرار دهید.
- پوشش‌ها را روی قیف قرار دهید.
- خمیر فارش را داخل چرخ گوشت بریزید.
- دستگاه را روشن کنید تا خمیر از طریق قیف وارد پوشش شود.
- در فواصل منظم پوشش را مانند شکلات بیچانید.
- با یک نخ سر و ته آن را ببندید.



شکل ۱۲- چرخ گوشت قیف‌دار

## ۵- مرحله پخت

پس از پوشش دهی خمیر سوسیس و کالباس، پخت آنها انجام می‌شود.

### اصول پخت و دود دهی سوسیس و کالباس

معمولاً پس از پوشش دهی سوسیس و کالباس عملیات پخت، خشک کردن و دودی کردن انجام می‌شود. **پخت (روش اتاق پخت با بخار):** هر روش پختی که استفاده می‌شود باید بتواند دمای عمق و سطح فرآورده را به حد مورد نیاز برساند. تمامی محصولات سوسیس و کالباس که در پوشش هستند، زمانی که وارد اتاق پخت می‌شوند، مرحله پخت با بخار را طی می‌کنند. یعنی اینکه آب در داخل دیگ بخار تبدیل به بخار شده سپس توسط لوله‌هایی به اتاق پخت منتقل می‌شود. برای اینکه کاهش دمای بخار حداقل باشد باید دیگ بخار را در نزدیک‌ترین فاصله به اتاق پخت قرارداد. این بخار در فواصل زمانی معین مثلاً هر ۵ ثانیه یکبار به داخل اتاق پخت دمیده می‌شود.

برای اینکه این بخار به تمامی محصولات به‌طور یکسان برسد بهتر است در داخل اتاق پخت یک فن قرار داده شود تا بخار وارد سیرکوله شده و به تمامی نقاط به‌طور یکسان برسد. زمانی که دمای عمق محصول به ۷۲ درجه سلسیوس رسید، پخت کامل انجام شده است.

بنابراین اگر قطر محصول کم باشد مثل سوسیس‌ها، زمان کمی لازم است تا عمق محصول به این دما برسد. (کمتر از یک ساعت) ولی اگر قطر محصول زیاد باشد مثل کالباس‌ها، زمان بیشتری نیاز است (بعضی محصولات برای پخته شدن تا ۶ ساعت هم زمان نیاز دارند)



شکل ۱۳- پخت در اتاق پخت با بخار

**خشک کردن:** برخی محصولات نیاز به پخت خشک دارند که در این موارد پس از طی شدن زمان پخت کامل، فرایند پخت خشک هم روی آنها اعمال می‌شود. این محصولات یا پوشش ندارند و یا پوشش مخصوص دارند که رطوبت از آن می‌تواند خارج شود. پخت خشک هم تا حدی اعمال می‌شود که سطح محصول خشک شود. معمولاً این محصولات برای نگهداری بیشتر و بهتر پس از سرد شدن، به‌صورت وکیوم بسته‌بندی می‌شوند.

در پخت خشک به جای بخار از هوای خشک داغ در اتاق پخت استفاده می‌شود که سطح محصول را خشک می‌کند.

نکته







چرا قیمت فراورده‌های گوشتی خشک، بیشتر از سایر فراورده‌ها است؟

**دودی کردن:** دود دادن نیز برای بعضی از محصولات انجام می‌گیرد. دود از سوختن ناقص یا کُند خاک اره چوب‌های سخت مانند چوب بلوط، گردو، گیلاس جنگلی، آلبالو و کاج به دست می‌آید. در نزدیک اتاق پخت، مخزن تولید دود وجود دارد که در آنجا دود تولید شده و سپس به داخل اتاق پخت هدایت می‌شود. دود دادن به منظور بهبود طعم، افزایش زمان ماندگاری از طریق کاهش بار میکروبی، ایجاد رنگ و جلوگیری از اکسیداسیون انجام می‌شود.



بعضی از اجزای دود مانند فنل‌ها به‌ویژه ترکیبات فنولیک با نقطه جوش بالا به عنوان یک ماده آنتی‌اکسیدان، از اکسیدشدن چربی‌ها جلوگیری می‌کند و یا باعث به تأخیر انداختن آن می‌شود.

برخی عیب‌های دودی کردن عبارت‌اند از:

- ۱ دود دادن در دمای بالا، به مدت طولانی موجب تغییر ظاهر و کاهش وزن فراورده می‌شود.
- ۲ دود تأثیری در رشد قارچ ندارد.
- ۳ ترکیبات سرطان‌زای دود جذب گوشت شده و سلامت مصرف‌کننده را به خطر می‌اندازد.



مهم‌ترین ترکیب سرطان‌زای موجود در دود بنزوپیرن است.

از آنجایی که این کار خیلی پردردسر بوده و کنترلی هم بر روی میزان و غلظت دود نمی‌توان داشت امروزه بیشتر از اسانس‌های دود به‌صورت مایع و پودر استفاده می‌شود و می‌توان میزان غلظت آن را در محصول همیشه در حد ثابتی نگه داشت.



به جدول روش‌های مختلف دود دادن در کتاب همراه هنرجو مراجعه کنید.

### اصول خنک کردن سوسیس و کالباس

پس از اینکه محصولات، زمان و دمای مخصوص به خود را در داخل اتاق پخت طی کردند (یعنی دمای عمق محصول به ۷۲ درجه سلسیوس رسید) لازم است سرد شوند. سرد کردن محصولات با استفاده از دوش آب سرد انجام می‌شود.

سرد کردن در این مرحله مهم بوده و لازم است که سریع انجام گیرد زیرا باعث می‌شود که اسپورهایی که به حالت فعال در آمده‌اند به وسیله این شوک سرمایی از بین بروند. همچنین محصول بافت بهتری نیز پیدا خواهد کرد. پس از سرد شدن کامل و خشک شدن پوشش‌ها، آنها را به سردخانه بالای صفر انتقال می‌دهند.



شکل ۱۴- سرد کردن با استفاده از پاشیدن آب سرد

نکته



فعالیت  
کارگاهی



به علت اینکه در مرحله سرد کردن آب زیادی مصرف می‌شود، معمولاً در این مرحله بخش عمده آب را جمع‌آوری و سیرکوله کرده، ضد عفونی می‌کنند و برای مصارف دیگر از آن استفاده می‌کنند.

### پخت و دود دهی سوسیس و کالباس

**ابزار و تجهیزات:** بخار پز، یخچال، آب سرد، لباس کار، کلاه، دستکش، ماسک، ظرف فلزی بزرگ، سبد فلزی

**مواد:** خمیر پوشش داده شده، چوب مناسب برای تولید دود یا پودر دود  
**روش کار:**

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- خمیر سوسیس و کالباس پوشش داده شده را درون بخارپز قرار دهید.
- بعد از حدود ۴۵ دقیقه پختن، آن را از بخارپز خارج کنید.
- مقداری چوب را بسوزانید و در یک ظرف بزرگ فلزی درب دار قرار دهید.
- محصولات را در یک سبد فلزی قرار داده و به ظرف حاوی دود منتقل کنید.
- سپس در ظرف را باز کرده و سبد را خارج کنید.
- سبد را زیر دوش آب سرد قرار دهید تا سرد شود.
- رطوبت سطح محصول را با استفاده از فن یا نگهداری در محیط خشک نمایید.
- محصولات را به یخچال یا سردخانه بالای صفر منتقل کنید.

نکته



می‌توان به جای دود دادن از اسانس دود در فرمولاسیون استفاده کرد.

## ۶- مرحله نشانه گذاری و سردخانه گذاری

در هر محصول تولیدی باید مشخصات و ویژگی‌های آن بر روی بسته‌بندی ذکر شود تا اطلاع‌رسانی به مصرف‌کننده انجام گیرد و هم قابلیت ردیابی و شناسایی داشته باشد. اطلاعات زیر باید به‌طور خوانا روی محصول به زبان فارسی نوشته شود و در صورت صادرات به زبان انگلیسی نوشته شود.

### اصول نشانه گذاری سوسیس و کالباس

موارد زیر باید در روی محصولات درج شود:

- نام و نوع فراورده؛
- میزان درصد گوشت؛
- ذکر مواد تشکیل دهنده؛
- نام و نشانی تولیدکننده و نشان تجاری آن؛
- شماره پروانه ساخت از وزارت بهداشت؛
- تاریخ تولید به روز، ماه و سال؛

- تاریخ انقضای قابلیت مصرف به روز، ماه و سال؛
- عبارت «در درجه حرارت ۴ درجه سلسیوس نگهداری شود»؛
- عبارت «ساخت ایران»؛
- حاشیه‌نویسی کالباس از لحاظ نام کارخانه تولیدکننده در طول پوشش؛
- تاریخ تولید و انقضای مصرف به صورت خوانا و قابل رؤیت.

### اصول سردخانه‌گذاری سوسیس و کالباس

- سوسیس و کالباس در دمای ۱- تا ۴ درجه سلسیوس نگهداری می‌شوند (سردخانه بالای صفر).
- سوسیس‌های پخته را نباید منجمد نمود زیرا شکل‌گیری بلورهای یخ طی فرایند انجماد به ساختار پروتئین محصول آسیب رسانده و پس از انجمادزدایی، عصاره‌ی زیادی خارج خواهد شد.

### اصول کنترل کیفیت محصول نهایی

شاخص‌های کیفی برای فراورده‌های گوشتی پخته دارای پوشش مانند سوسیس و کالباس عبارت‌اند از: ویژگی‌های حسی و فیزیکی: رنگ، بو، مزه، بافت، شکل ظاهری، عدم وجود اجسام خارجی، عدم بیرون‌زدگی فراورده از پوشش و عدم نشت روغن از فراورده ویژگی‌های شیمیایی: رطوبت، پروتئین، کربوهیدرات، چربی، نمک، فسفات، pH و خاکستر

نکته



چون سوسیس و کالباس تحت عملیات پخت قرار می‌گیرند و نیتريت هم به عنوان نگهدارنده در فرمولاسیون آنها استفاده می‌شود، اگر در فرایند تولید، حفظ زنجیره سرد و یا بسته‌بندی مشکلی وجود نداشته باشد معمولاً مشکل میکروبی نخواهند داشت.

ویژگی‌های میکروبیولوژیکی: پس از نمونه‌برداری آزمون‌های میکروبی شامل شمارش کلی، سالمونلا، استافیلوکوکوس اورئوس کاتالاز مثبت، کلی‌فرم و اشرشیا انجام می‌شود. برای انجام آزمون‌های فوق باید، نمونه‌برداری به صورت تصادفی و پس از تولید، از محصول موجود در سردخانه، انجام گیرد. کنترل کیفیت همه خصوصیات فراورده مهم است.

### جدول ۴- ویژگی‌های شیمیایی سوسیس و کالباس با درصد‌های گوشت مختلف

نمونه ویژگی	حداقل ۴۰ تا ۵۰ درصد گوشت	۵۱ تا ۶۰ درصد گوشت	۶۱ تا ۸۰ درصد گوشت	۸۱ تا ۹۰ درصد گوشت
رطوبت	حداکثر ۵۵	حداکثر ۴ برابر پروتئین + ۱۰	حداکثر ۴ برابر پروتئین + ۱۰	حداکثر ۴ برابر پروتئین + ۱۰
پروتئین	۹/۵ تا ۱۱/۵	حداقل ۱۲	حداقل ۱۴	حداقل ۱۵/۵
چربی کل	حداکثر ۲۳	حداکثر ۲۲	حداکثر ۱۵	حداکثر ۱۰
نشاسته	حداکثر ۹	حداکثر ۶	حداکثر ۴/۵	حداکثر ۳
خاکستر	حداکثر ۳/۲	حداکثر ۲/۵	حداکثر ۲/۵	حداکثر ۲/۵

جدول ۵- مقدار مجاز فسفات و نیتريت در سوسیس و کالباس

ویژگی	نمونه	فراورده ۴۰ تا ۶۰ درصد گوشت	فراورده ۶۱ تا ۹۰ درصد گوشت
فسفات افزوده شده	حداکثر ۰/۵	حداکثر ۰/۶۵	
نیتريت افزوده شده	حداکثر ۱۲۰ ppm	حداکثر ۱۲۰ ppm	
نیتريت باقیمانده	حداکثر ۸۰ ppm	حداکثر ۶۰ ppm	

جدول ۶- ویژگی‌های میکروبی سوسیس و کالباس

آزمون	حداقل قبول
شمارش کلی میکروبی	حداکثر ۱۰۰۰۰۰
کلی فرم‌ها	حداکثر ۱۰
اشرشیا	منفی
سالمونلا	منفی در ۲۵ گرم
استافیلوکوکوس اورئوس کواگولاز مثبت	کمتر از ۱۰
کلستریدیوم پرفرینجس	حداکثر ۵۰
کپک و مخمر	حداکثر ۱۰۰

### آزمون کنترل کیفیت محصول نهایی

#### شمارش استافیلوکوکوس اورئوس کواگولاز مثبت

ابزار و تجهیزات: یخچال، بن ماری، استوانه مدرج، پی‌پت، پلیت، میله شیشه‌ای، لباس کار، ماسک، کلاه، دستکش و شعله

مواد: تلوریت پتاسیم، الکل اتیلیک، آب مقطر، تخم مرغ، سولفا مزاتین، هیدرو اکسید سدیم، پلاسمای خرگوش

روش کار:

#### الف) آماده‌سازی محلول‌ها

- محلول تلوریت پتاسیم Potassium Tellurite: ۱ گرم تلوریت را به ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر اضافه کنید.

- محلول امولسیون زرده تخم مرغ با غلظت تقریبی ۲۰ درصد: یک عدد تخم مرغ را در الکل اتیلیک ۷۰ درصد حجمی به مدت ۳۰ ثانیه قرار دهید. سپس سر تخم مرغ را شکسته و زرده آن را در داخل یک استوانه مدرج قرار دهید. چهار برابر حجم زرده تخم مرغ به آن آب مقطر استریل اضافه کرده و با



یک میله شیشه‌ای استریل خوب هم بزنید. این مخلوط را در بن ماری با دمای ۴۷ درجه سلسیوس به مدت ۲ ساعت قرار دهید. سپس ۲۴ ساعت در دمای ۳ درجه سلسیوس قرار دهید تا رسوب تشکیل دهد. در شرایط استریل لایه رویی امولسیون را جهت اضافه کردن به محیط کشت جمع‌آوری کنید. این محلول برای ۷۲ ساعت قابل استفاده است.

- محلول سولفامزاتین: سولفامزاتین ۰/۲ گرم + ۱۰ میلی لیتر هیدروکسید سدیم ۰/۱ مول برلیتر + ۹۰ سی سی آب مقطر را در هیدروکسید سدیم حل کنید و با آب مقطر به حجم ۱۰۰ برسانید. این محلول برای مدت زمان یک ماه در دمای ۳ درجه سلسیوس قابل نگهداری و مصرف است و از رشد میکروارگانیسم پروتئوس جلوگیری می‌کند.

- محلول پلاسماي خرگوش: یک حجم پلاسما خرگوش + ۳ حجم آب مقطر استریل  
**ب) آماده‌سازی محیط کشت‌ها**

- محیط کشت بردپارکر آگار Baird - Parker - Agar Medium

- محیط کشت آبگوشت مغز و قلب Brain - Heart infusion broth

این دو محیط کشت را مطابق با دستورالعمل شرکت سازنده تهیه و استریل نمایید و برای مصرف به دمای ۴۵ درجه برسانید.

### ج) روش انجام آزمون

- در شرایط استریل رقت یک دهم از نمونه سوسیس یا کالباس را تهیه کنید.

- ۱۰۰ میلی لیتر محیط کشت بردپارکر + ۱ میلی لیتر محلول تلوریت پتاسیم + ۵ میلی لیتر امولسیون زرده تخم مرغ + ۲/۵ میلی لیتر محلول سولفامزاتین را مخلوط کنید.

- محیط کشت را پس از مخلوط کردن داخل پلیت‌ها بریزید.

- ۱۵ دقیقه صبر کنید تا محیط ببندد.

- یک میلی لیتر نمونه آماده شده را روی آن بریزید.

- با یک میله شیشه‌ای استریل محلول را کاملاً پخش کنید.

- ۱۵ دقیقه صبر کنید تا مایع کاملاً جذب شود.

- پلیت‌ها را به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور ۳۷ درجه قرار دهید.

- کلنی‌های مشخص به صورت: کلنی‌های سیاه یا خاکستری براق و محدب باهاله شفاف شمارش می‌شوند.

- این کلنی‌ها حتماً استافیلوکوکوس هستند.

برای تأیید کوآگولاز مثبت بودن آنها مراحل زیر را انجام دهید:

- با استفاده از یک حلقه کشت استریل از هر کلنی مشکوک به کوآگولاز مثبت بودن بردارید و در یک لوله آزمایش حاوی محیط کشت آبگوشت عصاره مغز و قلب منتقل کنید.

- لوله آزمایش‌ها را به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور با دمای ۳۴ درجه سلسیوس قرار دهید.

- در شرایط استریل ۰/۱ میلی لیتر از سوسپانسیون فوق + ۰/۳ میلی لیتر محلول پلاسماي خرگوش را اضافه کنید.

- به مدت ۴ تا ۶ ساعت در انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سلسیوس قرار دهید.

- پس از گذشت زمان تشکیل لخته را بررسی کنید.

- تشکیل شدن لخته نشان‌دهنده کوآگولاز مثبت بودن آن است.

- نتایج به صورت تعداد استافیلوکوکوس اورئوس کوآگولاز مثبت در هر میلی لیتر و یا هر گرم گزارش می‌شود.

## ارزشیابی واحد یادگیری تولید سوسیس و کالباس

<b>شرح کار</b>			
۱- تهیه مواد اولیه ۲- کنترل کیفیت مواد اولیه ۳- انبارداری ۴- آماده سازی مواد اولیه ۵- عمل آوری ۶- کاتری کردن ۷- پوشش دهی ۸- پخت ۹- خنک کردن ۱۰- نشانه گذاری ۱۱- سردخانه گذاری ۱۲- کنترل کیفیت محصول نهایی			
<b>استاندارد عملکرد</b>			
تولید سوسیس و کالباس مطابق استانداردهای ۲۳۰۳ و ۱۶۹۱۵ سازمان ملی استاندارد ایران			
<b>شاخص ها</b>			
- انتخاب مواد اولیه مناسب و مجاز - آزمون های کنترل کیفیت مواد اولیه - تعیین مقدار مورد نیاز مواد اولیه - عمل آوری و کاتری کردن و تهیه خمیری منسجم - پر کردن در پوشش های مناسب - پخت به طوری که دمای عمق محصول حداقل به ۷۵ درجه سلسیوس برسد - خنک کردن محصول تا رسیدن به دمای محیط - سردخانه گذاری در دمای کمتر از ۵ درجه سلسیوس - آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی مطابق استاندارد			
<b>شرایط انجام کار</b>			
مکان: کارگاه			
زمان: ۶ ساعت			
<b>تجهیزات:</b> چرخ گوشت زیر صفر و بالای صفر، دستگاه سوسیس پیچ، دستگاه پرکن، دستگاه منگنه زن، اتاق دود، اتاق پخت، دستگاه اسلایسر، دستگاه یخ ساز، پالت، تrolley، دستگاه بسته بندی با خلأ (وکیوم)، کاتر، تامبلر، اینجکشن، دوش آب سرد، جت پرینتر			
<b>ابزار:</b> ترازو، دامسنج، رطوبت سنج، انواع چاقو، ظروف استیل، سینی استیل، میزکار، وان شست و شو، چاقو تیزکن، لباس کار، چکمه، دستکش، ماسک، کلاه، عینک، گوشی، ابزارآلات آزمایشگاهی			
<b>مواد:</b> انواع گوشت، آب، مواد پروتئینی مجاز، چربی های خوراکی، آب، نمک، شکر، پسته، ادویه جات، قارچ و سبزی های خوراکی، افزودنی های مجاز، پرکننده ها، مواد بسته بندی			
<b>معیار شایستگی</b>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تهیه مواد اولیه	۱	
۲	آماده سازی	۱	
۳	فرمولاسیون	۲	
۴	پوشش دهی	۱	
۵	پخت	۱	
۶	نشانه گذاری و سردخانه گذاری	۱	
	<b>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</b> درست کاری و کسب حلال (N۷۳) سطح ۱، مدیریت مواد و تجهیزات (N۶۶) سطح ۱ استفاده از لباس کار، کفش، دستکش، ماسک، کلاه دفع بهداشتی پساب، استفاده مجدد از ضایعات توجه به سلامت مصرف کنندگان		
<b>میانگین نمرات</b>			
		۲	*
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.			

- برنامه‌درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۱.
- استاندارد شایستگی حرفه صنایع غذایی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۲.
- استاندارد ارزشیابی حرفه صنایع غذایی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۳.
- راهنمای برنامه‌درسی رشته صنایع غذایی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۴.
- برنامه‌درسی درس تولید و بسته‌بندی فراورده‌های دام و طیور (گوشتی)، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۶.



سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی جهت ایفای نقش خطیر خود در اجرای سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، مشارکت معلمان را به‌عنوان یک سیاست اجرایی مهم دنبال می‌کند. برای تحقق این امر در اقدامی نوآورانه سامانه تعاملی بر خط اعتبارسنجی کتاب‌های درسی راه‌اندازی شد تا با دریافت نظرات معلمان درباره کتاب‌های درسی نونگاشت، کتاب‌های درسی را در اولین سال چاپ، با کمترین اشکال به دانش‌آموزان و معلمان ارجمند تقدیم نماید. در انجام مطلوب این فرایند، همکاران گروه تحلیل محتوای آموزشی و پرورشی استان‌ها، گروه‌های آموزشی و دبیرخانه راهبری دروس و مدیریت محترم پروژه آقای محسن باهو نقش سازنده‌ای را بر عهده داشتند. ضمن ارج نهادن به تلاش تمامی این همکاران، اسامی دبیران و هنرآموزانی که تلاش مضاعفی را در این زمینه داشته و با ارائه نظرات خود سازمان را در بهبود محتوای این کتاب یاری کرده‌اند به شرح زیر اعلام می‌شود.

**اسامی دبیران و هنرآموزان شرکت کننده در اعتبارسنجی کتاب تولید و بسته‌بندی فرآورده‌های دام و طیور (گوشتی) – کد ۲۱۲۳۷۴**

ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت	ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت
۱	پرویندخت معتمدالشریعتی	خراسان رضوی	۱۰	شیما نصیری	لرستان
۲	علی توحیدی	خراسان شمالی	۱۱	اعظم فرزانه	آذربایجان شرقی
۳	ام البنین عسگری تپه	البرز	۱۲	مژگان بلالی	البرز
۴	مسلم تامرادی	خوزستان	۱۳	فروزان فخری	کرمانشاه
۵	شریتا سلیمی	اردبیل	۱۴	مهناز زارعی	اصفهان
۶	بنیامین پورحسین	آذربایجان غربی	۱۵	رحیمه حاجی عباسی	آذربایجان شرقی
۷	بیژن رزمخواه	فارس	۱۶	یاسر محمدی	کرمان
۸	ماه زرافشان صفوی گردینی	کرمان	۱۷	محمود حسین نژاد	مازندران
۹	ملیحه ممرآبادی	خراسان رضوی	۱۸	عادله سلیمانی	گلستان