

فصل پنجم

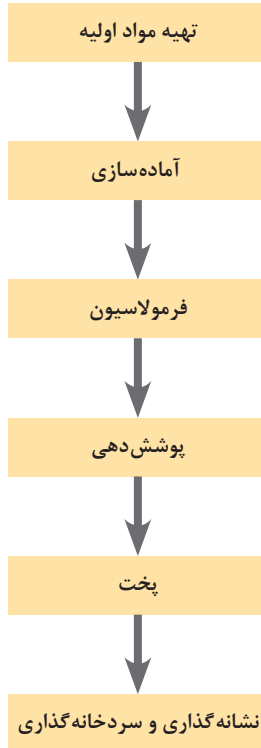
تولید فراورده‌های گوشتی عمل آوری شده



واحد یادگیری ۷

تولید سوسیس و کالباس

در این واحد یادگیری، روش‌های تولید سوسیس و کباب لقمه به هنرجویان آموزش داده می‌شود. فرایند تولید سوسیس و کباب لقمه در شش مرحله کاری، انجام می‌پذیرد (نمودار ۷). در کتاب درسی برای هر مرحله، اهداف دانشی و مهارتی خاصی طراحی و تدوین شده است و در کتاب حاضر نکات اجرایی مربوط به هر مرحله و اهداف آن، به همراه پاسخ برخی از پرسش‌ها، به اختصار برای استفاده هنرآموزان محترم ارائه می‌شود.



نمودار ۷ - مراحل تولید سوسیس و کالباس

مواد و تجهیزات

مواد: انواع گوشت، آب، مواد پروتئینی مجاز، چربی‌های خوراکی، آب، نمک، شکر، پسته، ادویه‌جات، قارچ و سبزی‌های خوراکی، افزودنی‌های مجاز، پرکننده‌ها، مواد بسته‌بندی

تجهیزات: 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، ترولی، دستگاه بسته‌بندی با خلأ (وکیوم)، کاتر، تامبلر، اینجکشن، دوش آب سرد، جت پریتر، ترازو، دماسنج، رطوبت سنج، انواع چاقو، ظروف استیل، سینی استیل، میزکار، وان شستشو، چاقو تیزکن، لباس کار، چکمه، دستکش، ماسک، کلاه، عینک، گوشی، ابزارآلات آزمایشگاهی

۱- مرحله تهیه مواد اولیه

در این مرحله ویژگی‌های مواد اولیه و افزودنی‌های مورد استفاده در سوسیس و کالباس به اختصار آمده است. با توجه به اینکه بیشتر مواد افزودنی در فراورده‌های گوشتی مشترک هستند از توضیح مطالب تکراری خودداری شده است. همچنین اصول کنترل کیفیت مواد اولیه نیز به دلیل تکرار در سایر پودمان‌ها به صورت مختصر بیان شده است.

- گوشت مورد استفاده برای تهیه این فراورده‌ها باید دمای صفر تا ۴ درجه سلسیوس داشته باشد. دمای کم، رشد باکتری‌ها را به تأخیر انداخته و حلالیت پروتئین‌های میوفیبریلی میوزین و اکتین را بهینه می‌سازد.

- pH آن بین ۵/۷ تا ۶/۱ باشد. حلالیت در این pH افزایش می‌یابد، زیرا تعداد اتصالات عرضی بین اکتین و میوزین کاهش یافته و ظرفیت نگهداری آب پروتئین افزایش می‌یابد.

- بار میکروبی آن باید 10^2 تا 10^4 باشد تا بار میکروبی در سراسر فرایند کم بماند و نیز عمر ماندگاری محصول پخته افزایش یابد.

- گوشتی که تحت فرایند قرار می‌گیرد باید کاملاً انجمادزایی شده باشد؛ زیرا تزریق محلول عمل‌آورنده به گوشت منجمد امکان‌پذیر نیست. برای انجمادزایی گوشت از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود:

۱ انجمادزایی توسط آب جاری (۱۰ تا ۱۵ درجه سلسیوس): سریع‌ترین و اما بدترین روش است، زیرا باعث خروج پروتئین‌های گوشت می‌شود.

۲ انجمادزایی در هوای سرد (۴ تا ۸ درجه سلسیوس): به فضا و زمان زیادی نیاز دارد.

۳ انجامادزدایی در تامبلر: در این روش در فواصل زمانی، بخار به آن تزریق می‌شود؛ و برای مقادیر زیاد گوشت چندین تامبلر نیاز است.

۴ انجامادزدایی با استفاده از هوا و با سرعت بالا: در این روش قطعات گوشت در پوشش‌های پلاستیکی و در قفسه‌هایی درون اتاق‌های بزرگ قرار می‌گیرند و بخار در مدت زمان کوتاهی به اتاق تزریق شده و سپس سیستم با جریان هوا به سرعت سرد می‌شود.

جدول ۱- افزودنی‌های مورد استفاده در فرآورده‌های گوشتی

ردیف	نوع افزودنی	نام افزودنی
۱	نمک‌ها	کلرید سدیم، کلرید پتاسیم
۲	فسفات‌ها	سدیم تری پلی فسفات
۳	هیدروکلوئیدها (صمغ‌ها)	کارا گینان، آلژینات، آگار (از علف دریایی)، گوار، لوبیای لوکاست، سلولز، نشاسته، پکتین (از منابع گیاهی)، گزانتان (تخمیری)، ژلاتین (از کلاژن حیوانی)، کنجاک (از ریشه سیب زمینی هندی)
۴	پروتئین‌های حیوانی	پروتئین‌های شیر، (شیرخشک بدون چربی، کازئینات سدیم، کازئین هیدرولیز شده، ایزوله یا کنستانت‌تره آب پنیر حرارت دیده، بافت دهی شده و هیدرولیز شده)، پروتئین‌های تخم مرغ، کلاژن، ژلاتین
۵	پروتئین‌های گیاهی	گلوتن و ایزوله پروتئین گندم، پروتئین سویا
۶	کربوهیدرات‌ها	نشاسته، قندها (گلوکز، لاکتوز، شربت ذرت)
۷	پرکننده‌ها	مالتودکسترین، آرد، فیبر
۸	نگهدارنده‌ها	اسیدهای آلی، دی‌اکسید کربن، نمک‌ها، آنتی بیوتیک‌ها (نایسین، ناتامایسین)، دود، اسیدهای معدنی (فسفریک اسید)، آنیون‌های غیر آلی (نیتريت و سولفیت)
۹	آب	
۱۰	ادویه‌ها و عصاره ادویه‌ها	دانه‌ها (خردل، گشنیز، هل و جوز)، میوه (فلفل، پاپریکا، فلفل قرمز شیرین و زیره)، برگ و گیاهان علفی (مرزنجوش، رزماری، نعنای، مریم گلی و آویشن)، شکوفه یا جوانه (زعفران و میخک)، ریشه و ریزوم (زردچوبه، ترب کوهی و زنجبیل)، پوست درخت (دارچین)، پیاز (سیر و پیازها)

فصل پنجم: تولید فراورده‌های گوشتی عمل‌آوری شده

از سویا، از ذرت، از گلوتن	پروتئین‌های گیاهی هیدرولیز شده	۱۱
گلوتامیک اسید، گوانیلک اسید، اینوزینیک اسید، ریبونوکلئوتیدها	تشدید کننده‌های عطر و طعم	۱۲
طبیعی (کنسانتره آب مرکبات، فراورده‌های دانه‌های روغنی)، رزماری، کیتوزان (از منابع حیوانی)، سنتزی (TBHQ, BHT, BHA)، توکوفرول	آنتی‌اکسیدان‌ها	۱۳
طبیعی از گیاه یا حیوان (کاروتن، کوچینیل، کارمین، قرمز چغندر، کوکومین، عصاره پاپریکا)، حاصل از منابع طبیعی (کارامل، تیتانیوم اکسید)، مصنوعی (تارترازین، Ponceau 4R, Red 2G)	رنگ‌ها	۱۴
باکتری‌های لاکتیک اسید، کوکسی‌های گرم مثبت و کاتالاز مثبت، قارچ‌ها	کشت‌های آغازگر	۱۵
GPL، لاکتات، سیتریک اسید	ترکیبات اسیدی کننده	۱۶
پروتئین‌های شیر، پروتئین‌های سویا، پروتئین‌های غلات، لستین، منو و دی‌گلیسرید، استراسیدهای چرب با لاکتیک اسید یا سیتریک	امولسیفایرها	۱۷

جدول ۲- کاربرد افزودنی‌های مورد استفاده در تهیه سوسیس و کالباس

کاربرد	افزودنی	ردیف
عامل فعال شدن پروتئین‌های بافت عضلانی، افزایش حلالیت پروتئین و شرکت در عطر و طعم محصول	نمک	۱
عامل فعال شدن پروتئین‌های بافت عضلانی	فسفات	۲
افزایش قدرت یونی و تورم فیبرهای عضلانی	سیترات	۳
افزایش pH گوشت و از این طریق افزایش ظرفیت نگهداری آب	کربنات	۴
امولسیون کردن چربی و با تولید ژل، ایجاد محصولی قابل برش و دارای بافت مناسب	ایزوله سویا	۵

۶	نشاسته	حفظ رطوبت طی فرایند حرارتی، و تشکیل ژل هنگام سرد شدن
۷	کارگینان	افزایش ظرفیت نگهداری آب و افزایش راندمان پخت
۸	سدیم منوگلوتامات یا ریبونوکلئوتیدها	طعم دهنده و تشدید کننده طعم
۹	سدیم نیتریت	ایجاد رنگ مطلوب و طعم و اثر نگه دارندگی
۱۰	آسکوربات و اریتروبات	تشدیدکننده رنگ
۱۱	آب	حلال پروتئین در ترکیب با فسفات و نمک، کاهش قیمت محصول
۱۲	لاکتات یا مخلوط لاکتات (دی) استات	افزایش عمر ماندگاری
۱۳	قندها	افزایش عطر و طعم، پوشاندن طعم نمکی، شرکت در واکنش میلارد در هنگام سرخ شدن محصول نهایی و افزایش ماده خشک و در نتیجه افزایش راندمان

پرسش



تفاوت ایزوله سویا و پروتئین سویا در چیست؟
ایزوله سویا دارای ۹۰ درصد پروتئین است و خاصیت امولسیفایری دارد و به صورت گرانول یا پودری در بازار موجود است. اما پروتئین سویا دارای ۴۰ تا ۵۰ درصد پروتئین است و بقیه آن فیبر و مواد دیگر است.

نکته



آب مورد استفاده در فرمولاسیون باید خوراکی باشد، دارای کلر باشد و دمای آن صفر تا ۲ درجه سلسیوس باشد.

فعالیت
آزمایشگاهی



در فعالیت آزمایشگاهی اندازه‌گیری رطوبت، از الکل برای پخش و یکنواخت نمودن گوشت استفاده می‌شود.

۲- مرحله آماده‌سازی

در این مرحله اصول تمیز کردن، قطعه‌بندی، چرخ کردن و عمل‌آوری گوشت نمایشی شرح داده شده است.

به اختلاط گوشت و مواد افزودنی در کاتر، عمل‌آوری گفته می‌شود. عمل‌آوری گوشت عبارت است از افزایش زمان ماندگاری گوشت با استفاده از مواد نگهدارنده شیمیایی از قبیل نمک، نیتريت و شکر و ایجاد تغییرات در کیفیت ارگانولپتیک آن از طریق تأثیر این مواد روی اجزای ترکیبی گوشت و بهبود طعم و بوی فرآورده به وسیله ادویه و چاشنی‌ها.

عملکرد برخی از مواد عمل‌آورنده در این قسمت توضیح داده شده است.

کلرید سدیم:

مهم‌ترین افزودنی در عمل‌آوری است و بدون آن عمل‌آوری غیرممکن است. ایجاد طعم شور می‌کند. برای محلول کردن پروتئین‌های عضله ضروری است. ظرفیت نگهداری آب پروتئین‌های گوشت را افزایش می‌دهد. اثر نگهدارنده و محافظتی دارد.

نیتريت و نیترات:

به‌صورت نمک سدیم و پتاسیم استفاده می‌شود. عامل جلوگیری از رشد میکروارگانیسم‌ها است. عامل ایجاد عطر و طعم خاص در گوشت‌های عمل‌آوری شده است. نقش آنتی‌اکسیدانی دارد.

پلی فسفات‌های قلیایی:

خصوصیات ضد میکروبی دارند. باعث بهبود حفظ آب در گوشت می‌شوند و در نتیجه موجب افزایش وزن طی عمل‌آوری می‌شوند و افت رطوبتی طی پخت را به حداقل می‌رسانند.

آسکوربات و اریتروبات:

تشدیدکننده عمل‌آوری هستند. با سرعت دادن تبدیل نیتريت به نیتريك اکسید، گسترش رنگ در گوشت عمل‌آوری شده را تسریع می‌کنند. شکل‌گیری نیتروزآمین را کاهش می‌دهند.

قندها (سوکروز، دکستروز و شربت ذرت):

عطر و طعم مطلوب ایجاد می‌کنند. نگهدارنده هستند. با افزودن فشار اسمزی محیط، تبادل فاز آب را بین محلول عمل‌آوری و گوشت آسان می‌کنند.

روش‌های عمل‌آوری گوشت عبارت‌اند از:

- پاشیدن املاح عمل‌آورنده روی قطعات گوشت؛
- تزریق محلول حاوی املاح عمل‌آورنده به گوشت؛

■ عمل آوری خشک (افزودن املاح عمل آورنده به گوشت و قرار دادن آن در هوای خشک و سرد)؛

■ قرار دادن گوشت در محلول عمل آورنده.

تغییرات بیوشیمیایی در مرحله عمل آوری:

پس از قرار گرفتن گوشت در مخلوط یا محلول عمل آورنده، به دلیل بالا بودن فشار اسمزی در سطح گوشت، مقداری از آب آن همراه با برخی از اجزای محلول در آب (مانند پروتئین) از گوشت خارج شده و در مخلوط یا محلول وارد می‌شود. سپس در اثر نفوذ املاح به داخل گوشت و ترکیب شدن آنها با پروتئین‌های عضلانی و ایجاد یک ترکیب پیچیده پروتئین - نمک، فشار اسمزی محیط داخلی گوشت بالا می‌رود و در این مرحله جریان آب معکوس می‌شود؛ یعنی از طرف خارج به داخل گوشت حرکت می‌کند تا زمانی که فشار اسمزی دو محیط یکسان شود.

عوامل مؤثر در کیفیت بیوشیمیایی گوشت عمل آمده عبارت‌اند از: بافت گوشت، مدت نگهداری آن در محلول‌های عمل آورنده، درجه حرارت محیط، pH گوشت و روش عمل آوری مورد استفاده. بالا بودن pH نهایی گوشت، نفوذ املاح عمل آورنده را مشکل‌تر و کندتر می‌کند.

عمل آورنده‌های طبیعی یا ارگانیک گوشت عبارت‌اند از: نمک دریایی (مستقیماً از تبخیر آب دریا به دست می‌آید و حاوی مقدار کمی نیتريت است)، شکر خام (از تبخیر شیره نیشکر به دست می‌آید)، ادویه‌ها و افشره کرفس (نیتريت دارند) و کشت‌های آغازگر باکتری‌های لاکتیک اسید مانند لاکتوباسیلوس پلنتاروم و ...

فعالیت
کارگاهی



- در فعالیت کارگاهی تمیز کردن گوشت از استریل بودن وسایل و میز کار اطمینان حاصل کنید.

- در فعالیت کارگاهی قطعه بندی و چرخ کردن گوشت توجه شود که بهترین قطعات گوشت که بدون چربی هستند برای گوشت نمایی استفاده می‌شوند.

- در فعالیت کارگاهی عمل آوری گوشت نمایی، عمل ورز دادن و ماساژ گوشت ابتدا توسط هنرآموز به صورت عملی آموزش داده شود. همچنین این عمل با دستکش و به صورت کاملاً بهداشتی انجام گیرد.

۳- مرحله فرمولاسیون

در این مرحله اصول فرمولاسیون سوسیس و کالباس و اصول کاترئزاسیون توضیح داده شده است.

خرد کردن و مخلوط کردن مواد اولیه در کاتر، یکی از فرایندهای کلیدی در تولید سوسیس و کالباس است. تیغه‌های چرخان کاتر با ماساژ دادن و انجام عملیات مکانیکی روی خمیر، در حضور نمک، اعمال زیر را انجام می‌دهند:

■ سطح ترکیبات گوشتی را افزایش می‌دهند و نفوذ، مخلوط شدن و واکنش با مواد اولیه کاربردی از قبیل نمک، فسفات‌ها و ادویه‌جات را شدت می‌بخشند.

■ ایجاد دمایی در محدوده ۱- تا ۱۸ درجه سلسیوس می‌کنند که برای انجام عملیات خرد کردن مناسب است. اگر دما در هنگام خرد کردن بالاتر از حد باشد امولسیون تخریب شده و افت پخت و ذوب چربی اتفاق می‌افتد.

■ تشکیل پروتئین‌های محلول در نمک را از طریق انتشار نمک و واکنش با گوشت کم چرب، شدت می‌بخشند. تشکیل پروتئین‌های محلول در نمک، در سهولت برش دادن فراورده (Slicing) و یکنواختی بهتر برش‌ها نقش مهمی دارد و همچنین عمل اتصال یافتن گوشت کم چرب را با آب و چربی امکان پذیر می‌سازد و منجر به ابقای آب و چربی در فراورده، کاهش چروکیدگی در حین پخت و افزایش بازده پخت فراورده نهایی می‌شوند.

در کاتر، مجموعه‌ای از تغییرات فیزیکی و شیمیایی رخ می‌دهد که در میان آنها خرد شدن و کاهش اندازه، در درجه اول اهمیت قرار دارند. کاهش اندازه ذرات و همگن‌سازی، اثر نگرندارندگی ندارد اما سبب بهبود کیفیت خوراکی، مناسب کردن غذا برای فراوری بعدی و افزایش تنوع فراورده‌های موجود می‌شود. همچنین نسبت سطح به حجم را افزایش می‌دهد و در نتیجه سرعت خشک شدن، گرم یا سرد شدن فراورده را افزایش داده و بازدهی و میزان استخراج ترکیبات محلول را بهبود می‌بخشد.

خرد کردن گوشت در حضور غلظت کافی نمک انجام می‌شود تا قدرت یونی برای متورم شدن، اتصال یافتن آب و استخراج نسبی پروتئین‌های میوفیبریلی به دست آید. هدف از همه واکنش‌های ایجاد شده در حین خردکردن، کاهش افت پخت، چروکیدگی و تجمع چربی است.

دستگاه کاتر:

دستگاه کاتر برای بریدن گوشت به قسمت‌های بسیار ریز و مخلوط نمودن گوشت با سایر مواد مورد مصرف در تهیه سوسیس و کالباس و برخی فراورده‌های گوشتی دیگر به کار می‌رود. کاتر شامل یک مخزن یا کاسه برای ریختن مواد اولیه در آن است که دارای حرکت دورانی در حول محوری است. داخل این مخزن عوامل برنده مجهز به تیغه‌های خمیده هلالی شکل عمود بر کف آن حول محور افقی دوران می‌یابند. تعداد این عوامل برنده و همچنین تیغه‌های آنها بسته به نوع دستگاه متفاوت است. اندازه هر کاتر بستگی به میزان ظرفیت کاسه آن دارد و بین ۱۰ تا ۱۲۰۰ لیتر متغیر است. جنس کاتر از استیل است. تیغه‌های برنده در کاتر دارای

سرعت چرخشی (تا ۶۰۰۰ دور در دقیقه) بوده و دارای دو نوع سرعت متفاوت برای «کاسه» و سه نوع سرعت برای «تیغه‌ها» هستند. تعداد، شکل و طرز قرار گرفتن تیغه‌های برنده در دستگاه کاتر بستگی به نوع فرآورده داشته و متفاوت است. مخزن یا کاسه کاتر مجهز به یک سرپوش است که علاوه بر جلوگیری از ورود گرد و غبار به داخل کاسه و نیز جلوگیری از سر و صدای بیش از حد هنگام کار، بیشتر به منظور جلوگیری از پاشیده شدن و خروج محتوا به خارج از کاسه تعبیه شده است. همچنین کاترهای با ظرفیت بالا مجهز به جک هیدرولیک یا پنوماتیک مخصوص ریختن مواد اولیه به داخل کاسه و نیز صفحه دوار جهت تخلیه محتوا (فارش) پس از آماده شدن به داخل واگن مخصوصی که در زیر آن قرار دارد، هستند.

کاترها به صورت نیمه اتوماتیک یا تمام اتوماتیک هستند. در دستگاه‌های اتوماتیک کامپیوتری تمامی پروسه انجام یافته در داخل کاتر، از ورود مواد اولیه به داخل کاسه تا خروج فارش آماده، برنامه‌ریزی شده و مورد اجرا قرار می‌گیرد. همچنین این کاترها دارای صفحه دیجیتال هستند که روی آن سرعت چرخش کاسه و تیغه‌ها، درجه حرارت داخل کاسه و مدت زمان کاتریزاسیون قابل مشاهده است. برخی از کاترها مجهز به پمپ تخلیه هوا هستند و موجب کاتریزاسیون در خلأ می‌شوند که این امر موجب افزایش مرغوبیت فارش می‌شود. برای این منظور سرپوش، محکم روی کاسه بسته شده و توسط پمپ خلأ حدود ۹۰ درصد از هوای داخل کاسه تخلیه می‌شود. سرپوش‌ها یا از جنس قابل رؤیت بوده و یا از جنس فولاد و دارای پنجره‌ای جهت رؤیت داخل کاسه هستند.

جدول ۳- فرمولاسیون برخی انواع سوسیس و کالباس

ردیف	مواد اولیه	سوسیس آلمانی	کالباس معمولی	کالباس مارتادالا	کالباس لیونر	کالباس خشک
۱	گوشت گاو	۳۵	۳۰	۴۰	۶۴	۶۰
۲	آب و یخ	۲۲	۲۷	۱۷	۱۸	۱۴
۳	روغن مایع	۱۸	۱۸	۱۸	-	-
۴	آرد گندم	۵	۵	۵	-	-
۵	سویا	۵	۵	۵	-	-
۶	نشاسته	۵	۵	۵	-	۲
۷	کازئین	۳	۳	۳	۳	۳
۸	ادویه جات	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۱	۲
۹	شیرخشک	۲	۲	۲	۲	۱
۱۰	نمک	۲	۲	۲	۲	۲
۱۱	پلی فسفات‌ها	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
۱۲	سیر	-	-	-	۰/۵	۰/۵
۱۳	تخم مرغ	-	-	-	۳	۳
۱۴	کره	-	-	-	۵	۱۲

فعالیت
کارگاهی



برای انجام فعالیت کارگاهی کاتریزاسیون باید توجه شود که اضافه کردن مواد و ترتیب آن بسیار مهم است و باید به همان ترتیب انجام شود که در فعالیت گفته شده است. همچنین توزین مواد و ادویه باید به طور دقیق و تحت کنترل هنرآموز انجام شود.

۴- مرحله پوشش دهی

در این مرحله اصول کار با دستگاه پرکن، انواع پوشش‌ها، مزایا و معایب آنها و مشکلات حین پرکردن توضیح داده شده است.

پرکردن: سوسیس باید در پوشش‌های مناسب پر شده و بلافاصله تحت فرایند حرارتی قرار گیرد زیرا در غیراین صورت خطر ترش شدن محصول وجود دارد و سوسیس کیفیت غیر قابل قبول پیدا می‌کند و از طرفی قدرت اتصال در امولسیون تضعیف می‌شود که ناشی از افت pH است و ظرفیت نگهداری آب را کاهش می‌دهد. پرکردن باید در سرعت متوسط انجام شود و لوله‌های پرکن باید تا حد ممکن عریض باشند. گوشه‌ها یا لبه‌های تیز نباید در لوله پرکن وجود داشته باشد زیرا لایه پروتئینی اطراف ذرات چربی را تخریب کرده و خطر تفکیک چربی و آب را طی پخت افزایش می‌دهد.

سوسیس باید به طور کامل در پوشش‌های مربوطه پر شود زیرا در غیر این صورت و نداشتن تراکم کافی بر سفتی محصول نهایی اثر گذاشته و می‌تواند موجب چروکیدگی شود. با پرشدن کامل، خطر جدا شدن چربی و آب در محصول نهایی هم به حداقل می‌رسد.

دستگاه‌های پرکن (Filler)

این دستگاه‌ها برای پرکردن خمیر (فارش) آماده انواع سوسیس و کالباس به داخل پوشش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند و به دو صورت فیلرهای غیر مداوم و مداوم وجود دارند.

فیلرهای غیرمداوم (پیستونی): نوع اولیه آن عبارت است از یک استوانه فلزی که به حالت افقی روی یک پایه قرار داده شده و فارش را به داخل آن می‌ریزند و سپس توسط پیستون ساده‌ای که به وسیله چرخاندن به جلو رانده می‌شود فارش توسط لوله باریکی به داخل پوشش وارد می‌شود. در انواع تکامل یافته، پیستون‌ها توسط مایع و یا هوای فشرده به صورت هیدرولیک و یا پنوماتیک کار می‌کنند. اکثر فیلرهای پیستونی امروزه با فشار روغن مایع کار می‌کنند و از جنس استیل هستند؛ اما سیستم پرکردن همان روش قدیمی است.

فیلرهای مداوم: در فیلرهای مداوم، فارش به صورت مداوم وارد مخزن شده، عمل پرکردن تا پایان کار متوقف نمی‌شود. و چون در این نوع فیلرها، هوای داخل فارش توسط پمپ خلأ خارج می‌شود آن را «فیلر وکیوم» نیز می‌نامند. روش کار به این صورت است که ابتدا فارش آماده توسط واگن‌های مجهز به جک هیدرولیکی به داخل مخزن قیفی شکل ریخته شده، از آنجا به طرف پمپ روانه می‌شود. پمپ‌های فشاری که فارش را به جلو رانده و وارد لوله پرکن می‌کنند از نوع پمپ دندانه‌دار، پروانه‌ای و حلزونی هستند.

دستگاه سوسیس پیچ

کار این دستگاه، تنظیم اندازه سوسیس‌ها هنگام پرکردن و نیز گره زدن یا پیچیدن دو سر آنها است و در کنار لوله پرکننده دستگاه فیلر نصب می‌شود. یکی از روش‌های کار این دستگاه، روش پیستونی ساده است. زمانی که پیستون به طرف بالا حرکت می‌کند، فشار به داخل پوشش رانده می‌شود و زمانی که پیستون به طرف پایین می‌آید عمل پیچیدن یا گره خوردن انجام می‌شود. دستگاه طوری تنظیم شده که همزمان با گره خوردن، فشار به داخل محفظه استوانه‌ای پیستون رانده می‌شود. بنابراین سرعت گره زدن و پرکردن هماهنگ با یکدیگر و به صورت سینوسی تنظیم می‌شود.

دستگاه سوسیس جمع کن

سوسیس‌های آماده‌شده توسط این دستگاه جمع‌آوری می‌شوند. دستگاه دارای چندین میله است که به دور محور خود حرکت کرده و سبب جمع‌کردن سوسیس‌ها می‌شود و پس از پر شدن میله، میله دیگری به جای آن حرکت داده‌شده و کار جمع‌آوری سوسیس را ادامه می‌دهد. ساختمان این دستگاه بسیار ساده ولی از نظر اقتصادی و سرعت کار پراهمیت است. میله‌های پرشده از سوسیس با دست برداشته‌شده و داخل واگن‌های چرخ‌دار آویزان می‌شوند. امروزه کارخانه‌های سازنده، دستگاه‌های پرکن را مجهز به سوسیس پیچ و سوسیس جمع کن به صورت مرکب می‌سازند و این دستگاه‌ها به صورت اتوماتیک هستند.

دستگاه منگنه زن (Clipper)

این دستگاه برای بستن دو سر پوشش‌های پر شده کالباس توسط منگنه‌های فلزی (آلومینیومی) به کار می‌رود. دستگاه‌های کلیپ زن به سه نوع تمام اتوماتیک، نیمه اتوماتیک و دستی تقسیم می‌شوند.

فعالیت
کارگاهی



در فعالیت کارگاهی پرکردن سوسیس و کالباس در صنعت از دستگاه پرکن استفاده می‌شود. با توجه به عدم دسترسی هنرجویان به دستگاه پرکن در کارگاه لازم است از پاورپوینت، فیلم آموزشی و بازدید حضوری از کارخانه‌ها استفاده شود.

۵- مرحله پخت

در این مرحله اصول پخت، خشک کردن، دوددهی و خنک کردن سوسیس و کالباس توضیح داده شده است.

پخت

طی پخت با بخار باید همرفت مناسبی وجود داشته باشد. پخت در حمام آب

مؤثرتر از بخار است زیرا در روش حمام آب رطوبت نسبی در حد ۱۰۰ درصد ایجاد می‌شود. پخت در دمای ۷۴ تا ۸۰ درجه سلسیوس انجام می‌گیرد. دمای زیر ۷۴ درجه سلسیوس، طول دوره پخت را طولانی می‌کند و دمای بیشتر از ۸۰ درجه سلسیوس خطر جدا شدن چربی و آب را افزایش می‌دهد.

خشک کردن

خشک کردن در دمای ۶۰ تا ۶۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۲۰ تا ۴۰ درصد انجام می‌گیرد تا سطح محصول خشک شود. خشک شدن بیش از حد، قابلیت جذب دود توسط فرآورده را کاهش می‌دهد. اگر خشک شدن به اندازه کافی انجام نشود باعث ایجاد رنگ تیره و غیریکنواخت می‌شود زیرا سطح فرآورده به اندازه‌ای مرطوب است که نمی‌تواند ذرات دود را به خوبی جذب نماید.

پرسش



چرا قیمت فرآورده‌های گوشتی خشک بیشتر از دیگر فرآورده‌ها است؟

- ۱ زیرا نیاز به حرارت بیشتری دارند و اعمال حرارت هزینه‌بر است.
- ۲ چون آب بیشتری از آنها تبخیر می‌شود و میزان گوشت آنها بیشتر است.

دوددهی

دود دهی در دمای ۶۰ تا ۷۰ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۴۰ تا ۶۰ درصد انجام می‌گیرد. رنگ حاصل از دود برحسب مقدار رطوبت متفاوت خواهد بود و رطوبت‌های بیشتر، رنگ تیره‌تری ایجاد می‌کنند. معمولاً سوسیس‌هایی مانند فرانکفورتر به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه دوددهی می‌شوند و سپس یک دوره خشک کردن را می‌گذرانند تا رنگ در سطح تثبیت شود.

دود معمولاً با اشتعال آرام خاک اره حاصل از چوب‌های سخت تولید می‌شود. طی سوختن چوب ترکیباتی شکل می‌گیرد و برهم کنش آنها با گوشت و مواد غذایی باعث انجام واکنش‌ها و تولید عطر و طعم می‌شود. اهداف دود دهی عبارت‌اند از:

- ۱ ایجاد طعم دودی (که عامل ایجاد آن فنول‌ها هستند).
- ۲ افزایش عمر ماندگاری محصول (که علت آن نقش حرارت و ترکیبات آنتی‌اکسیدان و ضد میکروبی مانند الکل‌ها، اسیدها و فنول‌ها در نابودی میکروارگانیسم‌ها است).
- ۳ ایجاد و تثبیت رنگ و تشکیل رنگ قهوه‌ای حاصل از براونینگ (Browning). چوب از سه ترکیب مهم سلولز، همی سلولز و لیگنین به وجود آمده که طی سوختن از سلولز و همی سلولز، اسیدها و آلدئیدها و از لیگنین، فنول‌ها و تارها (Tar) به وجود می‌آیند.

جدول ۳

<p>اسیدها: موجب تندی بوی دود هستند. فعالیت ضد میکروبی دارند. لایه سطحی در سوسیس‌ها ایجاد می‌کنند. تشدید کننده واکنش‌های عمل‌آوری هستند.</p>	سلولز ← سوختن	<p>ترکیبات مهم چوب</p>
<p>آلدئیدها: عامل ایجاد رنگ در سطح گوشت فرآوری شده هستند.</p>	همی سلولز ← سوختن	
<p>فنول‌ها، تارها: در عطر و طعم فرآورده نقش دارند. در واکنش با پروتئین‌ها شرکت می‌کنند. خاصیت آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی دارند.</p>	لیگنین ← سوختن	

روش‌های دوددهی گوشت:

۱ استفاده از گودال باز: اتاق دود، گودال‌هایی در بخش پایینی دارد که دود تولید شده در آنها به سمت بالا حرکت کرده و در تماس با گوشت قرار می‌گیرد. این روش تجهیزات زیادی نمی‌خواهد اما نمی‌توان دما و مقدار دود را کنترل کرد.

۲ استفاده از ژنراتورهای دود بدون آتش: در این روش، دود در خارج اتاق دود و توسط ژنراتور و با عبور خاک اره از میان صفحات داغ و بدون حضور آتش تولید می‌شود. (مقدار جریان هوا در بالای خاک اره‌ها کنترل می‌شود تا آتش پدید نیاید). دود حاصل به اتاق‌های دود رانده شده و برای مدت زمان لازم در آنها جریان می‌یابد.

۳ استفاده از ژنراتورهای اصطکاک‌ی: در این روش قطعه‌ای از چوب داخل ژنراتور قرار می‌گیرد و به سمت صفحات چرخنده رانده می‌شود. سرعت بالای چرخش صفحات موجب ایجاد اصطکاک و تولید دود می‌شود. دود تولیدی در این روش نیز بدون آتش است.

۴ استفاده از روش تقطیر دود: دود در شرایط بسیار کنترل شده تولید می‌شود و به صورت خشک یا مایع نگهداری می‌شود و در نهایت به کارخانه فرآوری حمل می‌شود.

یکی از روش‌های تولید دود مایع به این صورت است که خاک اره به غلتک‌هایی وارد شده و از طریق دیواره آن حرارت داده می‌شود. گرمای موجود سبب پیرولیز دود و رها شدن ترکیبات دودی می‌شود. دود حاصل به ستون تقطیر وارد شده و مرتباً از بالا به پایین ستون به گردش درمی‌آید. در این فرایند کلیه ترکیبات قابل تقطیر دود در فاز آبی به دام افتاده و ترکیبات غیرقابل تقطیر خارج می‌شوند. با انجام فرایند ته نشینی کلیه ترکیبات نامحلول دود خارج شده و حذف می‌شوند.

جدول ۴

- ۱- **روش گرم:** دمای دود ۵۵ تا ۸۰ درجه سلسیوس است و فرایند چند دقیقه تا چند ساعت طول می کشد.
- ۲- **روش سرد:** دمای دود کمی بالاتر از دمای اتاق است (۱۵ تا ۲۵ درجه سلسیوس) و فرایند چند روز طول می کشد.

الف) روش پاشیدن: در این روش، هوای فشرده و دود مایع به یک نازل وارد شده و دود مایع را همانند ابر به بیرون می پاشد. (ذرات دود به اندازه ای کوچک اند که در هوا شناور می مانند). پس از این که اتاق دود کاملاً اشباع شد هوا درون آن به گردش در می آید تا دود را در اطراف فراورده به جریان در آورد. در این روش زمان دوددهی کوتاه نمی شود ولی رنگ و طعم و عطر یکنواخت ایجاد می شود.

ب) روش غوطه وری یا دوش دهی: کارآمدترین روش است. در این روش فراورده به مدت ۱۵ تا ۹۰ ثانیه تحت جریان محلول دود مایع ۵ تا ۵۰ درصد قرار می گیرد. در این روش زمان کوتاه است و عطر و طعم و رنگ یکنواخت است.

ج) روش افزودن مستقیم دود مایع به محصول: این روش در مورد محصولات با قطر بزرگ کاربرد دارد مثل: سوسیس های تخمیری

- د) روش تزریق موضعی دود**
ه) روش خیساندن

انواع روش های دوددهی

۳- استفاده از دود مایع

جدول ۵

فاز جامد: نقش زیادی در فرایند دوددهی ندارد

اسیدها: فرمیک، بوتیریک، استیک، کاپریلیک، وانیلیک، سیرینجیک
الکل ها: متانول، اتانول، اکتانول
کربونیل ها: فورفورال، گلائیوکسال، استن، دی استیل، استالددید، گلیکوالددید، پیروالددید، فرمالددید، استول
فنول ها: دی متوکسی فنول

ترکیبات دود

فاز مایع

واکنش میلارد: مهم‌ترین واکنش در غذاهای دودی است که منجر به ایجاد رنگ قهوه‌ای می‌شود و در نتیجه واکنش بین ترکیبات کربونیلی (حاصل از دود) و اسیدهای آمینه (حاصل از گوشت) به وجود می‌آید.

سرد کردن: پس از پخت، محصول با استفاده از دوش آب سرد و به مدت ۱۵ تا ۳۰ دقیقه خنک می‌شود. اگر عملیات سرد کردن به درستی انجام نگیرد محصول طی دوران نگهداری چروکیده خواهد شد. فرایند دوش دهی به صورت غیرمداوم انجام می‌شود تا راندمان سرد کردن افزایش یابد. در طی سرد کردن دما باید به زیر ۱۰ درجه سلسیوس کاهش یابد تا از جوانه زنی اسپورها جلوگیری شود. پس از پایان دوش دهی از فن‌های خنک‌کننده به منظور کاهش دما تا زیر ۴ درجه سلسیوس استفاده می‌شود تا از رشد باکتری‌ها جلوگیری شود.

فعالیت
کارگاهی



در انجام فعالیت کارگاهی پخت و دوددهی سوسیس و کالباس برای ایجاد دود از چوب‌های سخت استفاده شود. در صورت عدم امکان از پودر مایع دود که قابل تهیه در سطح بازار است استفاده شود.

۶- مرحله نشانه‌گذاری و سردخانه‌گذاری

در این مرحله اصول نشانه‌گذاری بر طبق استانداردهای مربوطه و اصول کنترل کیفیت محصول نهایی ذکر شده است.

سوسیس‌ها در دمای ۱- تا ۴ درجه سلسیوس نگهداری می‌شوند. پوشش‌های مورد استفاده به عنوان بسته عمل کرده و به بسته بندی ثانویه نیاز نیست. در سوسیس‌هایی که تحت خلأ بسته‌بندی می‌شوند، باکتری‌های عامل فساد هوازی مانند سودوموناس دیده نخواهند شد. پس از بسته‌بندی در خلأ، محصول در آب داغ ۹۰ درجه سلسیوس به مدت ۲ تا ۴ ثانیه قرار داده می‌شود. این پاستوریزاسیون سطحی با کاهش تعداد باکتری‌ها، عمر ماندگاری محصول را افزایش می‌دهد. از سوی دیگر، بسته‌بندی جمع شده و به سطح محصول می‌چسبد تا ظاهر جذاب‌تری ایجاد کند.

در بسته‌بندی تحت اتمسفر اصلاح شده، درون بسته‌ها ۳۰ تا ۴۰ درصد کربن دی‌اکسید و ۶۰ تا ۷۰ درصد ازت وجود دارد.

طی بسته‌بندی باید از جمع شدن آب جلوگیری نمود زیرا بروز این حالت رشد باکتری‌ها را تسهیل می‌کند.

فراورده‌های برش داده شده معمولاً تحت خلأ بسته‌بندی می‌شوند. سوسیس‌های پخته را نباید منجمد نمود زیرا شکل‌گیری بلورهای یخ طی فرایند

انجماد به ساختار پروتئینی آسیب رسانده و پس از انجماد زدایی عصاره زیادی خارج خواهد شد.

فعالیت
آزمایشگاهی



برای انجام فعالیت آزمایشگاهی آزمون شمارش استافیلوکوکوس اورئوس کوآگولاز مثبت، آماده سازی محلول‌ها توسط هنرآموز و قبل از انجام آزمون صورت گیرد.

الف) آماده سازی محلول‌ها

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

۲ **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 جمع آوری کنید. این محلول برای ۷۲ ساعت قابل استفاده است.

۳ **محلول سولفامزاتین**: سولفامزاتین ۰/۲ گرم + ۱۰ میلی لیتر سدیم هیدروکسید ۰/۱ مول برلیتر + ۹۰ سی سی آب مقطر را در سدیم هیدروکسید 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.

۴ **محلول پلاسمای خرگوش**: یک حجم پلاسمای خرگوش + ۳ حجم آب مقطر استریل

ب) آماده سازی محیط کشت‌ها

۱ **Baird – Parker – Agar Medium** محیط کشت بردپارکراگار

۲ **Brain – Heart infusion broth** محیط کشت آبگوشت مغز و قلب
این دو محیط کشت را مطابق با دستورالعمل روی آن تهیه و استریل نمایید و برای مصرف به دمای ۴۵ درجه برسانید.

جدول اهداف توانمندسازی

مهارتی	دانشی	اهداف توانمندسازی	مرحله کار	واحد یادگیری	پودمان
	✓	ویژگی‌های مواد اولیه سوسیس و کالباس را بیان کند.	۱	تولید سوسیس و کالباس	پنج
	✓	اصول کنترل کیفیت مواد اولیه سوسیس و کالباس را بیان کند.			
✓		آزمون‌های کنترل کیفیت مواد اولیه سوسیس و کالباس را انجام دهد.			
	✓	اصول تمیز کردن، قطعه‌بندی و چرخ کردن گوشت را بیان کند.	۲		
	✓	اصول عمل آوری گوشت نمایشی را بیان کند.			
✓		عملیات تمیز کردن گوشت را انجام دهد.			
✓		عملیات قطعه‌بندی و چرخ کردن گوشت را انجام دهد.			
	✓	عملیات عمل آوری گوشت نمایشی را انجام دهد.	۳		
	✓	اصول فرمولاسیون سوسیس و کالباس را شرح دهد.			
✓		اصول کاتریزاسیون را بیان کند.			
	✓	عملیات کاتریزاسیون را انجام دهد.	۴		
✓		اصول کار با دستگاه پرکن را بیان کند.			
✓		عملیات پرکردن سوسیس و کالباس را انجام دهد.	۵		
	✓	اصول پخت و دود دهی سوسیس و کالباس را بیان کند.			
	✓	اصول خنک کردن سوسیس و کالباس را بیان کند.			
✓		عملیات پخت و دود دهی سوسیس و کالباس را انجام دهد.	۶		
	✓	اصول نشانه‌گذاری و سردخانه‌گذاری سوسیس و کالباس را بیان کند.			
	✓	اصول کنترل کیفیت محصول نهایی را شرح دهد.			
✓		آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی را انجام دهد.			
۳۶	۲۴	زمان			

ارزشیابی واحد یادگیری تولید سوسیس و کالباس

شرح کار:			
۱- تهیه مواد اولیه	۲- کنترل کیفیت مواد اولیه	۳- انبارداری	۴- آماده سازی مواد اولیه
۷- پوشش دهی	۸- پخت	۹- خنک کردن	۱۰- نشانه گذاری
۵- عمل آوری	۶- کاتری کردن	۱۱- سردخانه گذاری	۱۲- کنترل کیفیت محصول نهایی
استاندارد عملکرد:			
تولید سوسیس و کالباس مطابق استانداردهای ۲۳۰۳ و ۱۶۹۱۵ سازمان ملی استاندارد ایران			
شاخص ها:			
<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 			
شرایط انجام کار:			
مکان: کارگاه			
زمان: ۶ ساعت			
<p>تجهیزات: چرخ گوشت زیر صفر و بالای صفر، دستگاه سوسیس پیچ، دستگاه پرکن، دستگاه منگنه زن، اتاق دود، اتاق پخت، دستگاه اسلایسر، دستگاه بیخ ساز، پالت، ترولی، دستگاه بسته بندی با خلا (وکیوم)، کاتر، تامپلر، اینجکشن، دوش آب سرد، جت پرینتر</p> <p>ابزار: ترازو، دماسنج، رطوبت سنج، انواع چاقو، ظروف استیل، سینی استیل، میزکار، وان شستشو، چاقو تیزکن، لباس کار، چکمه، دستکش، ماسک، کلاه، عینک، گوشی، ابزارآلات آزمایشگاهی</p> <p>مواد: 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</p>			
معیار شایستگی:			
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	
شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: درست کاری و کسب حلال (NY۲) سطح ۱، مدیریت مواد و تجهیزات (N۶۶) سطح ۱ استفاده از لباس کار، کفش، دستکش، ماسک، کلاه دفع بهداشتی، سپاس، استفاده مجد از ضایعات توجه به سلامت مصرف کنندگان		۲	
میانگین نمرات			
			*
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.			

دو نمونه چک لیست ارزشیابی

برای ارزشیابی از فعالیت‌های کارگاهی (عملی)، چک لیستی مشابه نمونه ارائه شده تهیه کرده و در آن مراحل کار را به قسمت‌های مختلف تقسیم کنید.

مثال:

آزمون شمارش استافیلوکوکوس اورئوس کوآگولاز مثبت

- تجهیزات و ابزار لازم را در اختیار هنرجو قرار دهید.
- با استفاده از چک لیست زیر مراحل کار را ارزشیابی کنید.

ردیف	شاخص عملکرد	بلی	خیر
۱	رقت‌های لازم را تهیه کند.		
۲	محیط کشت را طبق دستورالعمل آماده کند.		
۳	نمونه‌ها را با روش سطحی کشت دهد.		
۴	کلنی‌ها را شمارش کند.		
۵	از کلنی‌های مشکوک روی محیط کشت، کشت دهد.		
۶	گرمخانه را روشن و با دمای ۳۴ درجه سلسیوس تنظیم کند.		
۷	کوآگولاز مثبت بودن را تشخیص دهد.		
۸	نتایج را ثبت کند.		
۹	وسایل کار را تمیز و مرتب کند.		
۱۰		

آزمون شمارش کپک و مخمر در همبرگر و کباب لقمه

- تجهیزات و ابزار لازم را در اختیار هنرجو قرار دهید.
- با استفاده از چک لیست زیر مراحل کار را ارزشیابی کنید.

ردیف	شاخص عملکرد	بلی	خیر
۱	ابزار و تجهیزات لازم را روی میز کار قرار دهد.		
۲	نمونه گوشت همگن را تهیه کند.		
۳	محیط کشت را طبق دستورالعمل تهیه کند.		
۴	نمونه‌های آماده شده را به صورت کشت پورپلیت کشت دهد.		
۵	پلیت‌ها را به صورت وارونه درون انکوباتور قرار دهد.		
۶	تعداد پرگنه‌ها را شمارش کند.		
۷	تعداد پرگنه‌های شمارش شده را در فرمول قرار دهد.		
۸	نتایج را ثبت کند.		
۹	وسایل کار را تمیز و مرتب کند.		
۱۰		

فصل پنجم: تولید فراورده‌های گوشتی عمل‌آوری شده

واحد یادگیری	مرحله آزمون	آزمون
بسته‌بندی گوشت قرمز	کنترل کیفی مواد اولیه	بررسی ویژگی‌های ظاهری گوشت
	کنترل کیفی محصول نهایی	شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها به روش کشت سطحی
بسته‌بندی گوشت طیور	کنترل کیفی مواد اولیه	آزمون pH گوشت مرغ
	کنترل کیفی محصول نهایی	جستجوی اشرشیاکلی در گوشت مرغ
بسته‌بندی ماهی	کنترل کیفی مواد اولیه	ارزیابی ویژگی‌های ظاهری گوشت ماهی
	کنترل کیفی محصول نهایی	اندازه‌گیری مواد از ته فرار در گوشت ماهی
بسته‌بندی میگو	کنترل کیفی مواد اولیه	ارزیابی ویژگی‌های ظاهری گوشت میگو
	کنترل کیفی محصول نهایی	شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها به روش پورپلیت
تولید ناگت مرغ	کنترل کیفی مواد اولیه	اندازه‌گیری خاکستر ادویه
	کنترل کیفی محصول نهایی	اندازه‌گیری نمک در محصول نهایی
تولید برگر و کباب لقمه	کنترل کیفی مواد اولیه	اندازه‌گیری چربی
	کنترل کیفی محصول نهایی	شمارش کپک و مخمر در همبرگر و کباب لقمه
تولید سوسیس و کالباس	کنترل کیفی مواد اولیه	اندازه‌گیری رطوبت
	کنترل کیفی محصول نهایی	شمارش استافیلوکوکوس اورئوس کوآگولاز مثبت

- برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۱.
- استاندارد شایستگی حرفه صنایع غذایی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۲.
- استاندارد ارزشیابی حرفه صنایع غذایی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۳.
- راهنمای برنامه درسی رشته صنایع غذایی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۴.
- برنامه درسی درس تولید و بسته‌بندی فراورده‌های دام و طیور (گوشتی)، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۶.
- شیوه‌نامه نحوه ارزشیابی دروس شایستگی‌های فنی و غیرفنی شاخه‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش شماره ۴۰۰/۲۱۱۴۸۲ مورخ ۹۵/۱۱/۳۰
- امیدوار، نسرين و ديگران، تغذيه و بهداشت مواد غذايي، تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
- سلطانی زاده، نفیسه؛ کدیور، مهدی، شیمی و فناوری گوشت و فراورده‌های گوشتی، اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان، مرکز نشر، چاپ اول، ۱۳۹۰.
- رکنی، نوردهر، علوم و صنایع گوشت، تهران: دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران، چاپ هفتم، ۱۳۹۳.

