بنام آن که جان را فکرت آموخت

واحد کازرون

گروه مهندسی صنایع غذایی

صنایع گوشت و شیلات

دکتر محمدحسین مرحمتی زاده

اسفند ۸

دعای هنگام مطالعه:

اِلهی اَخْرِجْنی مِنْ ظُلِماتِ الْوَهْمِ
وَ اَکْرِمْنی بِنُورِ الْفَهْمِ
وَ افْتَحْ عَلَیْنا اَبْوابَ رَحْمَتِکَ
وَ انْشُرْ عَلَینا خَزَائِنَ عُلُومکَ

منابع:

۱- رضوی شیرازی، حسن (۱۳۷۳) تکنولوژی فرآورده های دریایی- اصول نگهداری و عمل آوری، انتشارات شرکت شیلانه

۲- رکنی، نوردهر(۱۳۸۱) اصول بهداشت مواد غذایی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ چهارم

۳- رکنی، نور دهر(۱۳۷۴) علوم و صنایع گوشت، انتشارات دانشگاه تهران

٤- محسن زاده، محمد. خانزادی، سعید (۱۳۸۴) تضمین کیفیت و سلامت مواد غذایی با منشا دامی، ترجمه، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد

5- Call, Cr. M., (1994) Fish Processing Technology, Chapman and Hall co

6- Ockerman, H. W., (1989) sausage and processed meat formulations, Van Nostrand Reinhold, New York 5. Rearson, A.M., Gillett, T. A.(1996),processed Meats , third edition, , chaman & Hall Inc. New York

7- Sivasanker, B. (2005) Food Processing and Preservation, Prentice-Hall, Third printing, India

8- Warris, P.D., (2000) Meat Science –an introductory text, CABI Publishing

افتادگی آموز اگر طالب فیضی

هرگز نخورد آب زمینی که بلند است

اهمیت گوشت از دیدگاه تغذیه

گوشت یکی از مهمترین منابع پروتئینی به شمار می آید. غنی بودن گوشت از پروتئین های ارزشمند حاوی اسیدهای آمینه ضروری برای بدن، مواد معدنی مانند آهن و روی، انواع ویتامین ها و نیز انرژی کافی سبب می شود تا آن را در زمره بهترین و کاملترین مواد غذایی طبقه بندی نمایند.

اسید آمینه های ضروری (Essential Amino Acid) شامل اسید آمینه هایی هستند که بدن انسان قادر به ساخت آنها نیست و باید آنها را از غذا تامین کند و از این نظر پروتئین های حیوانی و از جمله گوشت نسبت به پروتئین های گیاهی ارجحیت دارند. علاوه بر این که این ارجحیت به کمیت پروتئین در منبع حیوانی نیز بر می گردد.

ترکیب دیگر گوشت چربی است. هر چند چربی به علت میزان انرژی بالایی که دارد، امروزه برای خیلی از افراد با تحرک بدنی معمولی خوشایند نیست، اما وجود مقدار معینی از چربی به ویژه چربی های غیر اشباع در جیره غذایی انسان ضروری بوده، در صورت مصرف غذاهای کم چربی و یا بدون چربی علاوه بر بروز نشانه های کمبود ویتامین F، کمبودهایی نیز از ویتامین های محلول در چربی (K, E, D, A) ایجاد می شود. از طرف دیگر کمبود چربی می تواند سبب کمبود انرژی شود و به همین علت جیره های غذایی کم چرب اغلب حجیم تر از جیره های غذایی پر چربی هستند. گروه ویتامین F شامل اسیدهای چرب ضروری هستند مانند اسیدلینولئیک، اسید لینولنیک و اسید آرشیدونیک.

گوشت از نظر انواع ویتامین های محلول در چربی و محلول در آب اهمیت دارد. گوشت یکی از منابع سرشار انواع ویتامین های B است که در اثر حرارت مقداری از آن بین می رود. اسید پانتوتنیک و اسیدفولیک نیز درگوشت موجود هستند. اسید آسکوربیک (ویتامین C) در اثر حرارت و پختن از بین می رود.

بعد از پروتئین، چربی و ویتامین ها، مواد معدنی و هیدرات های کربن نیز در گوشت اهمیت دارند. مواد معدنی د رگوشت تازه حدود یک درصد می باشد و بیشتر شامل فسفات ها و سولفات های پتاسیم و همچنین سدیم، منیزیم، کلسیم، کلر، آهن و روی نیزمی باشد، که در این میان آهن و روی از نظر تغذیه از اهمیت خاصی برخوردار است. فلوئور، برم، ید، سیلیسیم و مس نیز در گوشت وجود دارد.

گلیکوژن گوشت از نظر تغذیه حائز اهمیت نیست و تغییرات پس از کشتار (گلیکولیز پس از مرگ، پایین آمدن PH گوشت، تردی و ایجاد طعم و مزه درگوشت) نقش مهمی دارد. تغییرات پس از کشتار در مقاومت گوشت در برابر فساد اهمیت خاصی دارد و کمبود گلیکوژن گوشت، این توانایی گوشت سالم را پایین می آورد.

بو و طعم مخصوص گوشت در اثر ترکیبات مختلف طعم دهنده و آروماتیک (معطر) موجود در آن به وجود می آید. این مواد سبب تحریک و ترشح غدد بزاقی و شیره معده شده و در نتیجه جذب مواد غذایی را سهولت می بخشند و درافزایش اشتها نیز موثرند. اسیدهای آمینه، پپتیدها، اسیدهای کربنیک، مواد قندی و همچنین برخی از نمک های آلی از این جمله هستند. میزان این مواد در طی مراحل تردی و رسیدن و پخت به حداکثر می رسد. اختلاف طعم گوشت های حاصل از دام های کشتاری مختلف به علت مواد آروماتیک محلول در چربی است و ترکیبات مواد آروماتیک فرار محلول در آب در این اختلاف تاثیر ندارد.

تغییرات پس از کشتار (صلابت نعشی یا Rigormortis)

در بدن دام زنده، فعالیت عضلانی عبارت است از کار ماهیچه در اثر انقباض و تولید گرما جهت تنظیم حرارت. انرژی عضلانی توسط تجزیه مواد غذایی خورده شده، ایجاد و به صورت ترکیبات پر انرژی مانند ATP و کراتین فسفات جهت انقباض های عضلانی ذخیره می گردد.

در عضلات دام زنده گلیکولیز به دو صورت هوازی و بی هوازی انجام می پـذیرد. گلیکـولیز بی هوازی کامل نیست و توسـط یکسـری فعالیـت هـای آنزیماتیـک، اسـید پیرویـک و سـپس اسـید لاکتیک ایجاد می شود.

صلابت یا جمود نعشی پدیده ای است که در حـین تغییـرات پـس از کشـتار در عضـلات دام کشتار شده به علت پایین آمدن میزان ATP ایجـاد شـده، بـا سـفت شـدن ماهیچه(گوشـت) همـراه است. هنگامی که میزان ATP به ۸۰٪ مقدار اولیه برسد، صلابت نعشی شروع خواهد شد.

پس از کشتار به علت توقف جریان خون و نرسیدن اکسیژن و مواد غذایی به بافت هـا و عـدم خروج مواد زاید متابولیک توسط جریان خون، تغییرات قابل ملاحظـه ای در بافـت عضـلانی ایجـاد می شود. ماهیچه ها پس از خون گیری، معمولاً در حال اسـتراحت مـی باشـند. اگرچـه انقباضـات خفیف و گاهی موضعی در لاشه ها مشاهده می گردد.

تغییرات بیوشیمایی پـس از کشـتار بـا تجزیـه ATP شـروع مـی شـود. بـه مـوازات آن، سـنتز ATP به صورت بی هوازی به وسیله فسفردار شدن، گلیکولیتیک انجام می گیرد، به طـوری کـه تـا مدتی میزان ATP پایین نمی آید.

در اثر تجزیه گلیکوژن به صورت بی هوازی، اسید پیرویک تبـدیل بـه اسـید لاکتیـک شـده و به علت عدم حمل آن توسط جریان خون در عضلات باقی می ماند. تجمـع اسـید لاکتیـک موجـب نزول مداومpH درگوشت می گردد و پایین آمدن میزان pH تجزیـه ATP را سـرعت مـی بخشـد. با رو به اتمام گذاشتن ذخایر گلیکوژنی و کراتین فسفات سنتز ATP کمتر شده و بعـد متوقـف مـی شود. همزمان با آن پدیده اثر نرم کنندگی ATP نیز از بین خواهد رفت و ماهیچه سفت می شود.

از عواملی که روی ایجـاد صـلابت نعشـی تـاثیرمی گـذارد، درجـه حـرارت اسـت. هـر قـدر حرارت گوشت پایین تر باشد، گیکولیز بـی هـوازی کنـدتر مـی شـود. سـرد کـردن سـریع گوشـت موجب کندی تغییرات پس از کشتار شده، شروع صـلابت نعشـی را بـه تعویـق مـی انـدازد. انجمـاد

گوشت قبل از آغاز جمود نعشی باعث می شود کـه جمـود نعشـی ایجـاد نشـود. در چنـین گوشـت هایی صلابت نعشی پس از رفع انجماد (انجماد زدایی) ظاهر می شود.

صلابت نعشـی معمـولاً ارتبـاطی بـا انقباضـات ماهیچـه ای نـدارد ولـی سـرد کـردن گوشـت بلافاصله پس از کشتار به طوری که درجـه حـرارت عضـلات بـه ۱۴درجـه سـانتیگراد یـا پـایین تـر برسد، موجب ایجاد یک انقباض عضلانی غیر قابل برگشت در گوشت گاو و گوسـفند مـی گـردد. این پدیده را کوتاه شدن یا انقباض دراثر سرما می نامند که اثرات نامطلوبی روی تردی دارد.

اثراتpH

میزان pH نهایی که در نگهداری و خواص تکنولوژی بسیار مهم اسـت معمـولاً برابـر ۵/۴ تـا ۵/۸ مـی باشـد. در ایـن pH ، رشـد و تکثیـر میکـروب هـایی کـه دارای اثـر پروتئولیتیـک بـوده، مقاومت چندانی در محیط اسیدی ندارنـد کـم یـا بـیش کـاهش مـی یابـد. بنـابراین هـر چـه ذخـایر گلیکوژنی بالاتر باشد و pH در سطح مطلوبی پایین بیاید، دیرتر فاسد می شود.

گوشتی کـه دارای pH نهـایی پـایین باشـد، دارای قـدرت هـدایت الکتریکـی بـالاتری بـوده، ساختار ملکولی آن بازتر است و عمل آوری آن به سهولت انجام می پذیرد، زیرا قابلیت نفـوذ مـواد عمل آورنده در چنین گوشت هایی بیشتر خواهد بود. علاوه بر آن مراحـل احیـاء نیتـرات بـه نیتـرات در pH پایین سریع تر انجام پذیرفته، موجب ایجاد رنگ مناسب تری درگوشـت هـای عمـل آورده شده و به اثر باکتریسیدی نیتریت می افزاید.

اثر نامطلوب کاهش pH، کم کردن WBC یا water binding capacity است که برای سوسیس های حرارت دیده ضروری می باشد. بنابراین ترجیح داده می شود که برای تهیه سوسیس های حرارت دیده از گوشت های تازه که صلابت نعشی نداشته باشند استفاده گردد. گوشت با pH بالا میزان قابلیت انحلال پروتئین بالایی دارد و این قابلیت انحلال پروتئین برای تهیه سوسیس های حرارت دیده ضروری است. اثر نامطلوب دیگر لاکتیک اسید افزایش تراوش پس از انجمادزدایی است.

تردی گوشت

تغییرات پس از کشتار بعد از شروع صلابت نعشی در واقع پایان یافته تلقی می گردد. نگهداری ۱۰ تا ۱۴ روز گوشت در سرمای بالای صفر باعث فعل و انفعالات شیمیایی می گردد و گوشت رسیده یا به اصطلاح ترد می شود. در این صورت از شفافیت گوشت کاسته شده، رنگ آن قرمز روشن و کمی متمایل به قهوه ای شده و دارای بو و طعم مناسبی خواهد شد.

برای این که تردی گوشت به حد مطلوب برسد، پایین بودن pH درحدود ۵/۴ تا ۵/۸ ضروری است و pH بالا علاوه بر این که در پروسه تردی ایجاد اختلال می کند، موجبات فساد سریع میکروبی گوشت رانیز فراهم می کند. در طول پروسه اندازه pH تا حدودی بالا می رود ولی از ۶ نباید بالا برود (خطر فساد میکروبی). یکی از علایم گوشت های ترد، پدید آمدن «بو و طعم» مناسب و مطلوب است. دراین رابطه اسید اینوزینیک، اینوزین و هیپوگزانتین حاصل از تجزیه ATP که در حین تغییرات پس از کشتار ایجاد می کرد، نقش موثری را ایفا می کند. اسید آمینه و برخی از اسیدهای چرب آروماتیک حاصل از تجزیه پروتئین و چربی گوشت نیز در ایجاد طعم و بوی مناسب گوشت های ترد موثر خواهد بود.

رسیدن ناقص (Imperfect maturation)

رسیدن ناقص یاتردی لاشه هنگام عدم کفایت سرما، زمانی که در حین سرد کردن لاشه ها درجه برودت کافی نباشد و یا مدت زمان سرد کردن کاهش یابد، به وجود می آید که می تواند موجب غیر قابل مصرف شدن لاشه یا قسمت هایی از عضلات آن گردد. این پدیده در لاشه دام ها زمانی به وجود می آید که ظرفیت سردخانه با میزان لاشه های گرم مطابقت نکرده و با عجله آنها را وارد تونل سرد نموده و خیلی سریع خارج نمایند. در این صورت سطح لاشه ها سرد شده، ولی برودت برای سرد کردن عضلات عمقی لاشه مثل عضلات ران کافی نبوده و این قسمت از عضلات دارای حرارت بالایی خواهند بود. در نتیجه پروسه تردی در این قسمت ها سریع تر انجام پذیرفته و موجب نزول سریع و وسیع pH خواهد شد. چنین گوشت هایی دارای رنگ قرمز مسی تا قهوه ای و طعم و بوی ترشیدگی وبعضاً کندیدگی خواهند شد. عوامل میکروبی دخیل نیست. pH پایین تر از حد معمول است. SH2 موجود است ولی آمونیاک قابل تشخیص نیست.

ترد کردن مصنوعی

به کمک آنزیم هایی مانند پاپائین (از برگ درخت انبه هندی)، بروملامین (از آناناس) و فیسین از شیره درختان انجیر واقع در آمریکای جنوبی انجام می شود. این آنزیم ها پروتئین های گوشت را تجزیه کرده و موجب تردی می شوند. در صورت داخل کردن قطعات گوشت در محلول های آنزیمی فقط سطح گوشت ترد می شود. بنابراین بهترین روش تزریق آنزیم داخل عضلات (گوشت) است. تزریق داخل وریدی آنزیم در دام بلافاصله قبل از کشتار راه حل سوم است که دراین صورت کبد دام غیر قابل مصرف می شود.

کیفیت خوراکی گوشت

یکی از عوامل موثردر ایجاد نرمی و آبدار بودن گوشت، تردی آن می باشد. عوامل دیگری نیز در ایجاد چنین کیفیتی موثر می باشند که مهمترین آنها عبارت است از : نوع دام، سن دام،

عوامل ژنتیکی و نژاد دام، موقعیت تشریحی عضلات، میزان الاستین، عوامل مکانیکی و همچنین نوع پختن ومیزان حرارت دادن گوشت.

یکی از علل اختلاف بین دام های مختلف و سنین مختلف در یک گونه به علت تفاوت و نوع بافت پیوندی گوشت می باشد. دیرپز بودن گوشت دام های مسن، تقلیل در قابلیت انحلال کلاژن و تبدیل مقدار کمتری از آن در اثر حرارت به ژلاتین می باشد.

حرارت ملایم و مرطوب در مدت زمان طولانی موجبات نرمی و آبدار شدن گوشت را بدون توجه به مرحله تردی آن فراهم خواهد ساخت و حرارت های بالا سبب سفتی گوشت می شود. بنابراین توصیه می شود گوشت گاو در حرارت های بین ۷۰ تا ۸۰ درجه به صورت آرام پخته گردد. سرخ کردن گوشت باید سریع انجام شود و طولانی شدن سرخ کردن باعث سفتی و خشکی گوشت می گردد.

عوامل موثر بر ظرفیت نگهداری آب (W.B.C)

۱ـ pH : بلافاصله بعد از کشتار تا آغاز جمود نعشی، گوشت دارایpH حدود ۷ بوده و دارای بالاترین ظرفیت نگهداری و جذب آب می باشد. در طول جمود نعشی ظرفیت نگهداری آب عضلات (همراه با کاهش pH) کاهش می یابد و پس از ۴۸ ـ۲۴ ساعت به پایین ترین میزان خود خواهد رسید (۵/۴ تا ۵/۸). سپس طی گذراندن مراحل تردی و رسیدن، ظرفیت نگهداری آب عضله به مرور بالا می رود ولی هیچ گاه به میزان اولیه یعنی زمان قبل از شروع صلابت نعشی (Rigormortis) نخواهد رسید.

۲ـ املاح : یون های نمک ها با جابجا شدن، سبب باز شدن ساختار ملکولی پروتئین و بالا بردن ظرفیت نگهداری آب می شود. نمک طعام ظرفیت نگهداری آب را تا حدودی بالا می برد، ولی در pH بین ۵/۵ تا ۶/۴ این اثر را دارد.

۳ـ میکروارگانیسم ها: میکروارگانیسم ها نیز در طی دوره تردی شروع به رشد و تزاید می کنند و فلور میکروبی گوشت سرد را به وجود می آورند. اکثر میکروب ها به ویژه آکروموباکترپزودوموناس پروتئولیتیک بوده و به سبب تغییراتی که آنزیم آنها روی پروتئین های گوشت می گذارند و ایجاد آمین، آمونیاک و سایر مواد قلیایی می کنند، موجب بالا رفتن pH و افزایش WBC می شود.

٤ـ نوع دام: گوشت گوسفند دارای بالاترین میزان ظرفیت نگهداری آب بوده و پس از آن به ترتیب گوشت خوک و گاو قرار دارد.

٥ـ موقعیت تشریحی عضلات: WBC در عضلات سینه مرغ بیشتر از عضلات ران است.

٦ـ سن و جنس : اختلاف بین جنس چندان زیاد نیست. WBC درگوشت حاصل از کشتار دام های جوان به مراتب بیشتر از گوشت دام های مسن می باشد.

۷ـ وضعیت دام قبل از کشتار: کلیه عواملی که باعث خستگی، گرسنگی، استرس و نهایتاً پایین آمدن مقدار ذخیره گلیکوژنی می شوند و در نتیجه درتغییرات پس از کشتار سبب بالا رفتن میزان pH می گردند، در بالا رفتن WBC موثرند.

۸ـ ترکیبات گوشت: میزان درصد آب گوشت هیچ گونه ارتباطی با ظرفیت نگهداری آب ندارد و اثری روی آن نمی گذارد. بین درصد آب و پروتئین گوشت ارتباط بسیار نزدیکی وجود دارد ولی میان درصد پروتئین گوشت و آبدار بودن آن و WBC هیچ گونه ارتباطی وجودندارد. چگونگی پروتئین های گوشت از نظر پروتئولیزو وضعیت فیزیکوشیمیایی و ساختار ملکولی است که روی ظرفیت نگهداری آب تاثیر میگذارد (آبدار بودن گوشت با WBCمتفاوت است ولی WBC روی آبدار بودن تاثیر دارد). بین انواع چربی های گوشت فقط چربی داخل سلولی بر میزان ظرفیت نگهداری آب تاثیر می گذارد. چربی داخل سلولی سبب تغییراتی در

ساختار مولکولی پروتئین ها در جهت باز شدن آن از یکدیگر شده و این عمل سبب جذب «آب آزاد متحرک» بیشتر می گردد. ظرفیت نگهداری آب در گوشت چرخ شده ای که به آن مقدار کمی چربی افزوده شده بالا می رود.

بین بافت پیوندی، کلاژن در ارتباط با افزایش WBC اثر بیشتری دارد به خصوص هنگامی که گوشت حرارت دیده یا پخته شود. در این صورت با تبدیل کلاژن به ژلاتین این امر به مراتب بیشتر خواهد شد.

تاثیر تحریک الکتریکی روی کیفیت لاشه (Electrical stimulation)

اگر لاشه یانیمه لاشه حیوانی را که تازه ذبح گردیده است، بلافاصله پس از خون گیری به مدت ۹۰ ثانیه در معرض جریان برق با ولتاژ (۸۰ ولت) قرار دهیم، شاهد نتایج زیر خواهیم بود :

۱ـ تجزیه ATP به سرعت انجام گرفته و در مدت ۱۵ دقیقه پس از کشتار بیش از نیمی از آن مورد تجزیه قرار خواهد گرفت.

۲ـ گلیکولیز بی هوازی خیلی سریع تر از معمول انجام گرفته و در اثر تجمع سریع اسید لاکتیک، pH گوشت در ظرف یک ساعت پس از کشتار از ۷ به ۶ و پس از ۶ ساعت بعد از مرگ به ۵/۵ تنزل پیدا خواهد نمود.

۳ـ لاشه ای که معمولاً پس از ۱۵ روز در ۴ درجه سانتی گراد ترد می شود، درصورتی که مورد تحریک قرار گیرد طی ۲۴ الی ۴۸ ساعت به تردی کامل می رسد. جالب اینجاست که حتی تردتر از لاشه های شاهد می گردد. بنابراین تحریک الکتریکی لاشه نه تنها به تردی سرعت می بخشد بلکه به شدت آن نیز می افزاید.

۴ـ رنگ نیمه لاشه های تحریک شده، روشن تر و بهتر از رنگ نیمه لاشه های شاهد می باشد، زیرا تحریک سبب به تعویق افتادن پیشرفت اکسید اسیون متمیوگلوبین شده و درنتیجه تشکیل متمیوگلوبین را به تاخیر می اندازد.

۵ـ جمود نعشی بین ۱۵ تا ۳۰ دقیقه پس از تحریک الکتریکی به شدت آغاز می گردد.

موارد فوق موجب کوتاه شدن مدت نگهداری گوشت در سردخانه بالای صفر شده و بنابراین از هزینه تولید سرما کاسته و از نظر اقتصادی نیز حائز اهمیت است.

مراحل کشتار دام و طیور

۱- بازرسی قبل از کشتار

۲- نگهداری در سالن های انتظار

۳- بی حسی

۴- خون گیری

۵- کندن پوست

۶- تخلیه اعماء و احشاء

۷- دوشقه کردن لاشه(گاو)

۸- بازرسی پس از کشتار

۹- دوش دادن (شستشو)

۱۰- حمل به سردخانه

سالن های انتظار (Lairage):

یکی از قسمت های ضروری کشتارگاه است و دام ها قبل از کشتار در این مکان نگهداری می شوند. ۲۴ ساعت استراحت دام در سالن انتظار چند هدف را برآورده می کند:

۱- بازرسی قبل از کشتار انجام شود.

۲- استرس های حمل و نقل برطرف شود.

۳-جبران یا تکمیل ذخایر سلول های عضلانی از گلیکوژن

۴-خالی بودن دستگاه گوارش در بهداشت کشتارگاه مؤثر است.

بی حسی (stunning):

دلایل بی حسی:

۱- افزایش سرعت کار

۲- کاهش صدمه به پرسنل

۳- خون گیری بهتر

۴- زجر کمتر به دام (human slaughter)

۵- عدم تقلا و دست و پا زدن دام که ممکن است میزان گلیکوژن را کاهش دهد.

چند روش برای بی حسی حیوان وجود دارد:

۱- مکانیکی Mechanical Stunning

۲- الکتریکی Electrical Stunning

۳- به وسیله Co2 (Carbon dioxide Stunning)

بی حسی الکتریکی:

این روش در ایران مرسوم است. یک ولتاژ از مغز دام عبور داده می شود و موجب تحریک شدید کورتکس مخ می شود. ۳۰۰ ولت، ۱/۲۵ آمپر در یک ثانیه استفاده می شود. بالا بردن زمان باعث خون ریزی های زیر پوستی می شود. برای سالن گوسفندی ۲۲۰ ولت شهری هم خوب است.

خون گیری Bleeding :

عملیات اصلی کشتن دام در این مرحله انجام می شود. از نظر شرع اسلام، سینه دام باید رو به قبله باشد، سلاخ مسلمان باشد و بسم ا... بگوید و چهار رگ بریده شود که شامل Carotid arteries و Jagluar veins است. این چهار عضو باید کامل بریده شود. بنابراین بهتر است پایین حنجره بریده شود. وسیله برش باید فلزی و تیز باشد. خون خارج شده قابل استفاده خوراکی و دارویی نیست، ولی برای پودر خون می تواند مورد استفاده قرار گیرد.

خون از طریق سرخرگ و با کمک طپش قلب خارج می شود. بنابراین اگر قلب قبل از کشتار از کار بیفتد خون گیری ناقص است و ممکن است ضبط شود. به علت Aspiration pneumonia و Blood Aspiration بهتر است به نای و مری ضربه نخورد. ولی معمولاً این دو عضو هم پاره می شوند. بهتر است چاقو بین دو کشتار استریل شود.

۸-۶ دقیقه طول می کشد تا عمده خون حیوان خارج شود. Bleeding area باید یک ریل طولانی داشته باشد و یا با حرکت آهسته این مدت طی شود. در صورتی که خون گیری کامل انجام شود، حداکثر ۵۰ درصد خون حیوان خارج می شود. میوگلوبین در جوار هموگلوبین باقی مانده رنگ گوشت را به وجود می آورد. کل خون ۹-۷ درصد وزن بدن دام را تشکیل می دهد.

پوست کنی (Dressing):

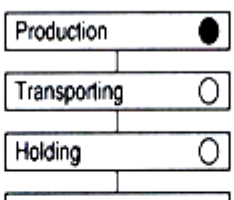
به کمک چاقوی معمولی، اره ای یا مدور الکتریکی پوست کنده می شود. چاقوی سوم دور خود می چرخد و دندانه دار است. دست چپ فقط به سطح بیرون پوست و دست راست فقط چاقو و سطح داخل (گوشت) را لمس کند و این دو دست نباید با هم تماس داشته باشند. بین لاشه ها بایستی فاصله مناسب وجود داشته باشد تا لاشه های پوست کنی شده با لاشه های پوست دار برخورد نکنند. همچنین دام پوست کنی شده به قلاب های تمیز وصل می شود و این قلاب تا انتهای مرحله کشتار باقی می ماند. قلاب های کثیف برای برداشتن گاوهای تازه سربریده شده به عقب بر می گردد.

در بعضی کشتارگاه ها hide puller وجود دارد و پوست به وسیله آن و به کمک سلاخ کنده می شود. در این حالت سرعت پوست کنی بالا می ورد، به پوست آسیبی نمی رسد و آلودگی لاشه پایین می آید. پوست کنده شده از طریق تونلی به پایین انداخته می شود.

تخلیه امعا و احشاء:

با اره دنده های جناغ بریده می شود و احشاء تخلیه می شود. دستگاه گوارش باید به شکلی خارج شود که کمترین آلودگی ایجاد گردد. روده همراه با اسفنکتر خارج می شود و برای قطع مری بهتر است دولیگاتور زده شود و بین دولیگاتورا قطع کرد یا مری را بیرون کشیده و آن را قطع نکرد.

گاو را با اره به دو شقه تقسیم می کنند تا حمل و نقل آسان باشد و دیگر آن که سطح برش خورده عضلات و استخوان و نخاع مورد بازرسی قرار گیرد. بعد از بازرسی پس از کشتار لاشه دوش داده می شود. شستشو به منظور پایین آوردن دمای لاشه و کاهش آلودگی سطحی انجام می شود. سپس لاشه ها به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در سردخانه بالای صفر(۸-۴ درجه سانتی گراد) قرار می دهند تا صلابت نعشی ایجاد شود و سپس به تونل انجماد و سردخانه زیر صفر می فرستند. بهترین دما برای زمان انجماد ۱۸- درجه سانتی گراد و بهترین زمان ماندگاری گوشت گاو در سردخانه حداکثر یک سال است.



gfa.com

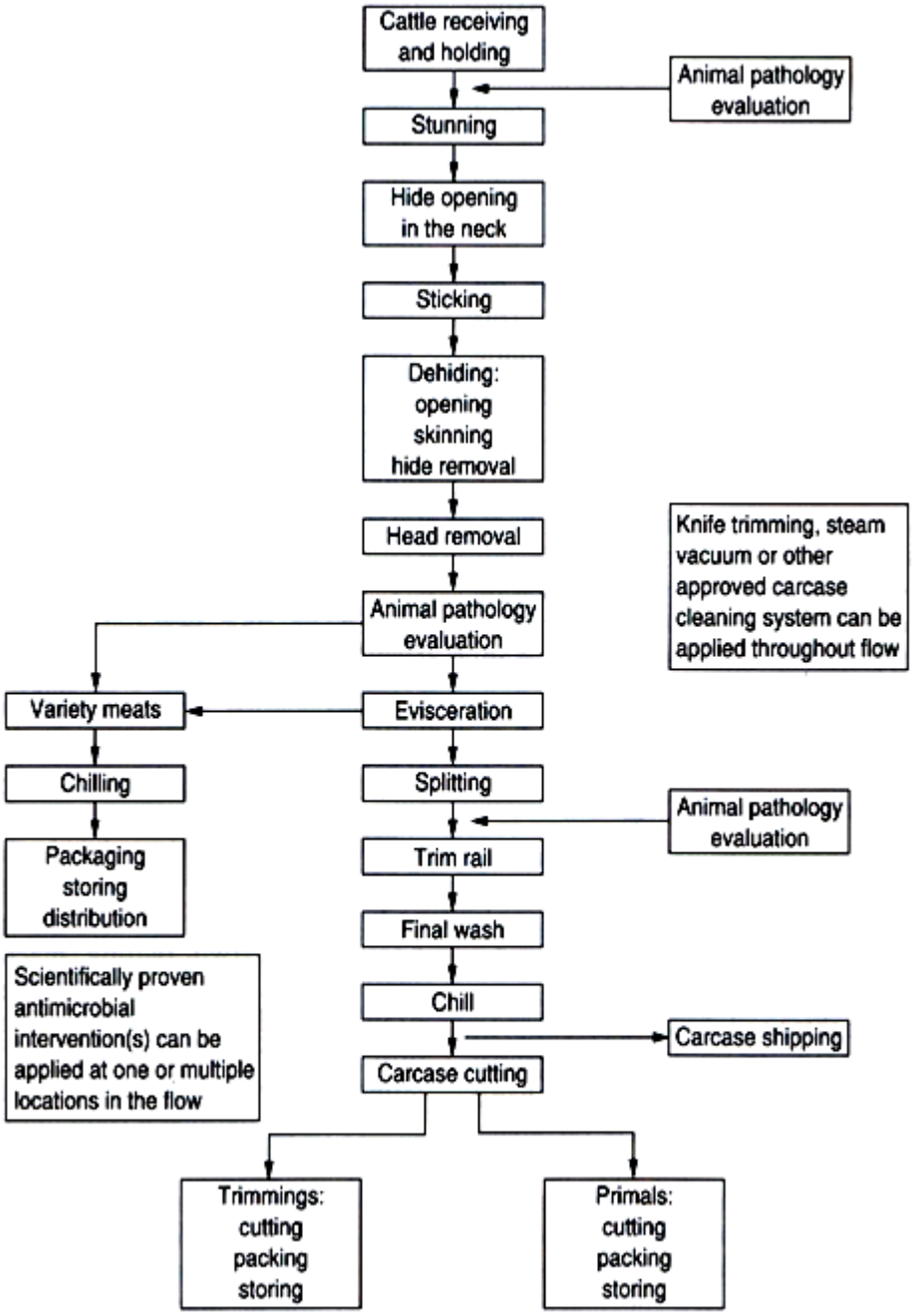


Fig. 3.7 Beef slaughter, cutting and packing.

مراحل کشتار طیور

Shackling: آویزان کردن مرغ ها از پا به چنگک ها در

سالن تخلیه انجام می شود. در این جا مرحله دوم بازرسی قبل از کشتار انجام می شود و پرنده های مرده، وازده، دارای علایم بیماری و غیر قابل ذبح در همین مرحله تحت نظارت دامپزشک از خط کشتار خارج شده و برای تهیه پودر گوشت می فرستند. بوقلمون بیش از ۶ دقیقه و دیگر طیور بیش از ۳ دقیقه قبل از بیهوشی یا کشتار نباید آویزان بمانند.

Stunning: بیهوشی به دو صورت Electrical S۰ و Gas S۰ انجام می شود. برای بی هوشی الکتریکی، پرندگان در حالی که از پا به چنگک های خط زنجیری وصل هستند، سر از حوضچه آب دارای جریان الکتریسیته عبور می کند. ۱۰۵ میلی آمپر برق ظرف ۱۵ ثانیه برای بی هوشی پرنده کافی است. روش الکتریکی مرسوم تر از روش بی هوشی با گاز است و روش گاز می تواند باعث مرگ پرنده شود. در این روش از 35 – 25 درصد CO_2 و 60 درصد آرگون استفاده می شود.

Slaughter: ظرف ۱۵ ثانیه بعد از بی هوشی، عمل سر بریدن باید انجام شود. این کار توسط فرد مسلمان و به وسیله کارد انجام گرفته و ریل رو به قبله قرار دارد. در بعضی کشتارگاه های طیور در کشورهای غیر اسلامی از روش ماشینی برای قطع سر استفاده می شود و یک چاقوی برنده از گردن پرنده عبور می کند. پس از این مرحله طی فاصله تا مرحله بعد Bleeding انجام می شود و طی مدت حداقل ۱/۵ تا ۲ دقیقه خون در حوضچه هایی ریخته می شود.

Scalding: پرنده در حالی که هنوز آویزان است وارد تانک هایی به نام scalder می شود. آب گرم ۵۱-۵۰ درجه سانتی گراد برای مرغی که به صورت گرم عرضه می شود و ۵۸-۵۶ درجه سانتی گراد برای محصول منجمد استفاده می شود. برای این که پرها در مرحله بعد خوب کنده شوند به ۲/۵-۲ دقیقه وقت برای ماندن در scalder نیاز است. اگر زمان scalding طولانی

شود، هنگام پر کنی پوست کنده شده و گوشت آلوده می شود. آب Scalder زمینه مساعدی برای آلودگی های میکروبی از جمله سالمونلا و کمپیلوباکتر دارد. جریان داشتن آب به وضعیت بهداشتی کمک می کند. برای کمک به پر کنی و جلوگیری از آلودگی متقاطع (Cross-contamination) می توان بعضی مواد شیمیایی مثل آمونیوم چهارتایی و استیک اسید اضافه نمود، ولی این مواد در محصول باقیمانده به جا می گذارند و هنوز محلول ایده آلی به دست نیامده است. روش دیگر اسکالدینگ Spray Scalding است که از نظر بهداشتی خیلی خوب است ولی هزینه بالایی دارد.

Defeathering: پر کنی در ماشین های plucking انجام می شود. آب به صورت مداوم جاری است و به کندن پرها کمک می کند. در کشتارگاه های مدرن ماشین های plucking به صورت کامپیوتری کنترل می شوند. بدنه دستگاه از جنس استیل و به شکل گنبدی است، زوائد انگشتی دارد که با تماس با پرنده ضمن چرخیدن پرها را می کند.

ماشین پر کنی محل مهمی از نظر Cross contamination است. بنابراین یک مرحله بازرسی پس از این مرحله به حذف لاشه های آلوده کمک شایانی می کند. هر چند معمولا در کشتارگاه های ما این مرحله بازرسی انجام نمی شود. در این بازرسی پرنده های بیمار و دچار ضایعات جلدی و زیر جلدی حذف می شوند.

Evisceration: تخلیه احشا به دو صورت دستی واتوماتیک انجام می شود. در فرم دستی ناحیه مقعد را یک برش به شکل عمود بر طول بدن می دهند و با دست روده ها را خارج می کنند. در روش اتوماتیک یک دستگاه مقعدگیر وجود دارد و پرنده ثابت می ماند و مته ای به داخل بدن وارد می شود و کل اتصالات دستگاه گوارش را قطع می کند و یک قسمت قاشقی شکل احشاء را بیرون می آورد. احشا جدا نشده و برای بازرسی روی سینه مرغ قرار می گیرد. بعد از بازرسی احشا به دو قسمت خوراکی و غیر خوراکی تقسیم می شوند و قسمت های خوراکی پس

از شستشو سرد شده و بسته بندی می شوند. خطر آلودگی لاشه با گونه های انزوباکتریا سه روده در روش دستی بیشتر است. شستشو پس از بازرسی و حتی بین مراحل دیگر به کاهش آلودگی لاشه کمک می کند.

بازرسی پس از تخلیه احشا، مهمترین مرحله بازرسی است و شامل دیدن، لمس کردن (palpation) و بوئیدن است. داخل محوطه شکمی، کلیه ها، ریه ها، اندام های خارج شده، دستگاه گوارش، پانکراس، کبد، سنگدان و پیش معده را باید دید.

Chilling: پرنده در وان های بزرگی به نام chiller می افتد. دمای لاشه طیور بالای ۳۰ درجه سانتیگراد است و باعث رشد میکروارگانیسم ها می شود. تانک اول ۲۰-۵ درجه سانتیگراد دما دارد و توسط دستگاه پرنده به جلو رانده می شود. در اینجا علاوه بر شستشوی مرغ، دما نیز تا حدی پایین آورده می شود. افزودن هیپوکلریت یا کلرین دی اکسید در کاهش آلودگی مؤثر است. آب تانک دوم دمای صفر درجه دارد و برای سرد کردن لاشه به کار می رود. مرغ بیش از ۳۰-۱۵ دقیقه نباید در chiller بماند و پس از آن توسط کارگر به ریل زده می شود تا آب آن خارج شود. حفظ بهداشت چیلر هم از اهمیت خاصی برخوردار است. ریل دارای فنر است و پرنده ها را بر اساس وزن تقسیم بندی می کند. پس از بسته بندی برای مصرف کوتاه مدت در یخچال و برای مصرف طولانی مدت فریز می شود.

عوارضی که منجر به حذف لاشه طیور می شوند:

۱- بیماری های عفونی عمومی و ضایعات موضعی مزمن در اندام ها که توسط میکروب های بیماری زای قابل انتقال به انسان به وجود امده است.

۲- آلودگی قارچی عمومی و ضایعات موضعی در اندام ها که توسط عوامل بیماری زای قابل انتقال به انسان یا سم آنها به وجود آمده است.

۳- آلودگی انگلی وسیع زیرپوستی یا ماهیچه ای و آلودگی انگلی عمومی

۴- مسمویت

۵- لاغری شدید

۶- بو، رنگ یا مزه غیر طبیعی

۷-تومورهای بدخیم یا Multiple

۸- کثیف شدن یا آلودگی عمومی

۹- ضایعات بزرگ و خون ریزی های نقطه ای (ecchymoses)

۱۰- ضایعات مکانیکی وسیع از جمله ضایعات ناشی از scalding شدید

۱۱- خون گیری ناقص

۱۲- باقیمانده های شیمیایی بیش از حد استاندارد یا باقیمانده های دارویی و پیشگیری کننده

۱۳- آسیت

تجهیزات مورد استفاده در صنایع گوشت

۱ـ دستگاه های چرخ گوشت

الف . چرخ گوشت معمولی یا استاندارد :

قسمت های داخلی چرخ گوشت معمولی عبارتند از: بخش حلزونی، پیش خرد کن به صورت مدور و دارای سه حفره، تیغه برنده چهار پر، تیغه مدور منفذ دار.

ب. چرخ گوشت مخلوط کن: قطعات گوشت قبل از چرخ کردن با مواد مختلف افزودنی کاملاً مخلوط می شود. در محفظه قیفی شکل آن دو بازوی مخلوط کن نصب شده است.

ج. چرخ گوشت زیر صفر درجه: به منظور چرخ کردن قطعات گوشت یخ زده به کار می رود. دارای صفحات منفذ دار به قطر ۳۰۰ الی ۴۰۰ میلی متر است و تیغه های بسیار قوی دارد.

۲ـ دستگاه های برش گوشت های منجمد

الف. سیستم گیـوتین : دارای یـک تیغـه برنـده بـوده و بـا فشـار حـدود ۱۵۰ بـار صـورت عمودی بر قطعات گوشت منجمد وارد آمده، آن را به فواصل مختلف قطع می کند.

ب. سیستم چرخشی: تیغه های برنده هلالی شکل دراین گونه دستگاه ها دراطراف صـفحه دواری نصب شده است.

۳ـ دستگاه برش چند منظوره

به وسیله آن می توان انواع گوشت و چربی های حیوانی منجمد و نیز قطعات گوشت پختـه را به فرم های مختلف مکعب مستطیل، مکعب یا ورقه با اندازه های گوناگون تقسـیم نمـود. دو صـفحه تیغه های برنده نرده ای عمود بر هم چهار صفحه مکعب را بـرش مـی دهنـد و یـک تیغـه هلالـی بـا برش های پی در پی دو صفحه دیگر مکعب را برش می دهد.

٤ـ دستگاه مخلوط کن

به منظور مخلوط کردن گوشت، نمک، ادویه جات و سایر مواد افزودنی به کـار مـی رود. از یک مخزن استوانه ای شکل دوار شبیه مخلوط کن هـای بـتن سـاختمانی و یـا مخـزن اسـتوانه ای شکل بی حرکت و داخل آن بازوهای دواری عمل هم زدن و مخلـوط کـردن را انجـام مـی دهنـد. این بازوها مجهز به هم زن های پارویی یا مارپیچی هستند.

٥ـ دستگاه قطع و برش گوشت (cutter)

دستگاه کوتر یـا کـاتر جهـت بریـدن گوشـت در قسـمت هـای بسـیار ریـز و مخلـوط کـردن گوشت و سایر مواد مورد مصرف در تهیه انواع کالباس و سوسیس به کار می رود.

کوترهای مدرن شامل یک مخزن یا کاسه جهت ریختن مـواد اولیـه در آن هسـتند کـه دارای حرکت دورانی در حول محوری می باشـند. داخـل ایـن مخـزن عوامـل برنـده مجهـز بـه تیغـه هـای

خمیده هلالی شکل عمود بر کف آن حول محور افقی دوران می یابند. امروزه برای تولید کوترهای مدرن و با توان بالا فقط از فولاد زنگ نزن استفاده می شود.

مخزن یا کاسه مجهز به یک سرپوش می باشد 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 محتویات از کاسه تعبیه شده است. جک هیدرولیک و یا پنوماتیک برای ریختن مواد اولیه به داخل کاسه و صفحه دوار جهت تخلیه فارش (farsh) پس از آماده شدن به داخل واگن مخصوص زیر آن نیز در دستگاه های بزرگ با ظرفیت بالا وجود دارد. در کوترهای مدرن اتوماتیک کامپیوتری تمامی پروسه انجام یافته برنامه ریزی شده است. یک صفحه دیجیتال نیز وجود دارد که سرعت چرخش کاسه وتیغه ها، درجه حرارت داخل کاسه و مدت زمان کوتریزاسیون قابل رویت می باشد.

٦ـ دستگاه های پرکن (فیلر filler)

به منظور پر کردن فارش آماده انواع کالباس ها و سوسیس های خام، پخته و یا حرارت دیده به داخل پوشش ها، ظروف شیشه ای و یا قوطی های کنسرو مورد استفاده قرار می گیرد.

۷ـ دستگاه سوسیس پیچ

وظیفه تنظیم سوسیس ها هنگام پر کردن پوشش ونیز گره زدن یا پیچیدن دو سر آنها را بر عهده دارد و در کنار لوله پر کننده دستگاه فیلر نصب می گردد.

۸ـ دستگاه سوسیس جمع کن

سوسیس های آماده توسط این دستگاه جمع آوری می شوند. دارای چندین میله است که به دور محور خود حرکت کرده سبب جمع کردن سوسیس ها می گردد. پس از پر شدن میله، میله دیگری به جای آن حرکت داده شده و کار جمع آوری سوسیس ها ادامه می یابد.

۹ـ دستگاه منگنه زن (Cilpper)

جهت بستن دو سر پوشش های پر شده کالباس توسط منگنه های فلزی که بیشتر از جنس آلومینیوم می باشد به کار می رود. و به سه نوع اتوماتیک، نیمه اتوماتیک و دستی تقسیم بندی می گردند.

۱۰ـ اتاقک های مخصوص دود دادن

اتاقک های دود از جنس فولاد زنگ نزن بوده و از نظر بهداشتی و سرعت و دقت عمل بسیار مناسب می باشد. دراتاقک های مدرن علاوه بر دود دادن اعمال حرارت دادن، خشک کردن فرآورده های خام عمل آمده و پختن فرآورده های پخته نیز درآنها انجام می گیرد. دود در این تجهیزات خارج از اتاقک دود تولید می گردد.

الف. تجهیزات مرکب دود سرد همراه با تهویه

برای تهیه کالباس های خام و گوشت خام عمل آمده مورد استفاده قرار می گیرد و قادر به تنظیم عوامل موثر در تکنولوژی این گونه فرآورده ها (حرارت، رطوبت نسبی و سرعت جریان هوا) در حین رسیدن، خشک شدن ودودی گردیدن می باشد. جهت تهویه این تجهیزات سیستم های مختلف حرارتی به کار گرفته می شوند که مجهز به دستگاه های تهویه سرد، تهویه گرم، رطوبت گیری و رطوبت دهی و نیز گردش هوا می باشد.

ب. تجهیزات مرکب دود همراه با حرارت دادن

جهت تهیه کالباس و سوسیس های حرارت دیده مورد استفاده قرار مـی گیـرد. در تجهیـزات مدرن، تمامی مراحل پروسه خط تولید به صورت اتوماتیک و قابل کنترل توسـط میکروپروسسـورها (microprocessor) مـی باشـد. ایـن گونـه تجهیـزات را اتاقـک هـای combination یـا universal نیز می نامند. این تجهیزات از یک اسکلت فلزی دارای دو دیواره آلومینیـومی کـه بـین آن پشم شیشه قرار گرفته است تشکیل شده و دو نوع دارد.

نوع اول عبارت است از اتاقکی که کلیه مراحل پروسه تولید در داخـل آن انجـام مـی پـذیرد. دستگاه تولید دود معمولاً درخارج ازاتاقک تعبیه شده اسـت و جهـت پروسـه خشـک کـردن و یـا حرارت د ادن به روش خشک، هوای گرم دمیده مـی شـود و سـرانجام بـه منظـور حـرارت دادن بـه روش مرطوب از دستگاه بخار با فشـار پـایین و یـا هـوای اشـباع شـده گـرم و مرطـوب اسـتفاده مـی گردد. خنک کردن فرآورده ها توسط دوش آب سرد که داخل اتاقک و یا در خـارج از آن نصـب شده انجام می پذیرد.

در نوع دوم این تجهیزات، هرکدام از مراحـل پروسـه تولیـد یعنـی دود دادن، حـرارت دادن، خنک کردن و خشک کردن در اتاقک جداگانه ای انجام مـی پـذیرد. اتاقـک هـا مجـاور یکـدیگر بوده و همگی آنها توسط درهای تا شونده با یکدیگر درارتباط می باشند.

۱۱ـ دستگاه های مخصوص حرارت دادن

به منظور حرارت دادن و پختن قطعات گوشت و یا فـرآورده هـای گوشـتی حـرارت دیـده و پخته، همچنین به منظور پاستوریزاسیون نیمه کنسـروها و نیـز استریلزاسـیون کنسـروهای گوشـتی بـه کار می روند.

الف. دستگاه های پخت

به دو صورت دیگ یا وان پخت و اتاق پخت ساخته می شوند. اتاق پخت ساختمانی شـبیه بـه اتاقک دود دارد. اتاق پخت نسبت بـه دیـگ هـای پخـت دارای مزایـای فراوانـی اسـت. عـلاوه بـر

راحتی و سرعت عمل، از نظر بهداشتی مناسب تر بوده و همچنین موجب حفظ بو و طعم آروماتیک و نیز ویتامین های محلول در آب فرآورده ها می شود.

ب ـ اتوکلاو

تکنولوژی تولید فرآورده های گوشتی

فرآورده های گوشتی به فرآورده هایی اطلاق می شود که حداقل نیمی از آن را گوشت تشکیل داده باشد. از نظر تکنولوژی فرآورده های گوشتی را به چهار دسته تقسیم می کنند :

۱ـ کالباس های حرارت دیده

۲ـ کالباس های خام

۳ـ کالباس های پخته

۴ـ گوشت های عمل آمده

تقریباً کلیه کالباس و سوسیس های تهیه شده در کارخانه های فرآورده های گوشتی کشور ما از نوع حرارت دیده می باشند. کالباس و سوسیس (sausage) از نظر تکنولوژی اختلاف شایانی ندارند ومهمترین اختلاف آنها قطر پوشش است که در کالباس بیشتر بوده و نیز میزان آب افزودنی است که در سوسیس معمولاً بیشتر است.

کالباس های حرارت دیده

کالباس های حرارت دیده فرآورده هایی هستند که در تهیه آنها از حرارت (حدود ۷۰ درجه سانتی گراد) استفاده می گردد و متشکل از گوشت، چربی و آب می باشند. مهمترین مسئله در تولید این گونه فرآورده ها این است که ترکیبات فوق و مواد افزودنی به آن به صورتی آمیخته گردند که هنگام حرارت دادن از یکدیگر جدا نشده و فرآورده تولید شده دارای قوام و قابلیت برش مطلوب باشد. بنابراین نگهداری و جذب آب، پایداری چربی و ایجاد ساختار مناسب سه

اصل مهم در تولید این فرآورده محسوب می گردد. در این رابطه پروتئین های میوفیبریلی نقش بسزایی را ایفا می کنند، زیرا بخش اعظم آنها در حین کوتریزاسیون به صورت قابل حل در آمده، قادر به جذب آب می گردد. به عبارتی دیگر کالباس های حرارت دیده فرآوردهایی هستند که به وسیله خرد کردن و کوتریزاسیون گوشت، با حضور املاح به ویژه نمک طعام و افزودن مقدار ضروری از آب قادر به فعال کردن پروتئین های میوفیبریلی به صورت فوق الذکر باشند.

با توجه به تکنولوژی معین در تهیه کالباس های حرارت دیده، اختلاف انواع مختلف آن بیشتر به علت تفاوت در نوع ادویه ها، میزان و نوع چربی به کار رفته و میزان آب افزوده شده و درجه خرد و ریز کردن (کوتریزاسیون) گوشت مورد مصرف و همچنین گوشت های نمایشی می باشد.

مواد تشکیل دهنده و افزودنی کالباس حرارت دیده

۱ـ گوشت

گوشت مورد استفاده باید ظرفیت نگهداری آب بالایی داشته باشد. بهترین و و مناسب ترین گوشت جهت تهیه کالباس حرارت دیده گوشت گرم می باشد که عبارت است از گوشت حاصله از دام های کشتاری قبل از آغاز جمود نعشی. به طور متوسط این زمان را تا حدود ۶ ساعت پس ازکشتار تخمین می زنند.

آکتین ومیوزین نسبت به آکتومیوزین قابلیت انحلال بیشتری دارند و در نتیجه ظرفیت نگهداری آب در گوشت تازه بالاتر است. pH بالا نیز موجب حل شدن مقدار بیشتری از پروتئین های میوفیبریلی می گردد. به علاوه به علت باز کردن ساختار مولکولی پروتئین های میوفیبریلی از یکدیگر، موجب ایجاد فضای بیشتری جهت جذب و نگهداری آب خواهد شد.

برای حفظ ظرفیت بالای نگهداری آب چند کار را می توان انجام داد:

- برش دادن گوشت کرم به قطعات کوچک و نمک پاشی و نگهداری تا مدت ۳ روز در سردخانه

- خرد کردن گوشت به قطعات کوچک ومنجمد کردن بدون نمک یا پس از نمک پاشی موجب حفظ WBC برای چند ماه می شود. گوشت های گرم منجمد شده بدون نمک را می بایست توسط دستگاه چرخ گوشت زیر صفر درجه چرخ نمود و بلافاصله وارد کوتر نمود تا صلابت هنگام رفع انجماد باعث افت سریع WBC نشود.

- خشک کردن گوشت گرم درانجماد (lyophilzthion) برای مدت طولانی

۲ـ چربی

درتهیه فرآورده های حرارت دیده از بافت چربی حیوانی به صورت تازه یا منجمد استفاده می کنند. چربی های حیوانی در برودت بین ۲ تا ۴ درجه سانتی گراد برای ۵ روز به صورت منجمد در برودت ۱۸- درجه سانتی گراد حداکثر تا یک ماه قابل نگهداری است. چربی های با نقطه ذوب پایین تر از نظر تکنولوژی مناسب تر می باشند. در ایران بیشتر از چربی های نباتی استفاده می گردد.

۳ـ نمک

نمک به تنهایی یا همراه با نیتریت (شوره) به خمیر کالباس اضافه می شود. میزان نمک معمولاً حدود ۲ تا ۲/۴ درصد نسبت به مقدار گوشت و چربی است و نباید از ۵ درصد تجاوز کند. نمک ضمن ایجاد طعم و مزه مطلوب و افزایش مدت زمان نگهداری، موجب بالا بردن قدرت یونی و در نتیجه سبب انحلال و ایجاد فاصله بین رشته های پروتئینی و در نتیجه بالا بردن ظرفیت نگهداری آب می شود.

٤ـ املاح اسیدهای خوراکی

از آنجا که به دلیل طعم ومزه معمولاً بیش از ۲ درصد نمک طعام به فارش اضافه نمی شود و این مقدار نمک برای ایجاد قدرت یونی مناسب کافی نیست، از املاح اسیدهای خوراکی مانند سیترات، تارترات، استات و لاکتات سدیم و یا پتاسیم که دارای طعمی خنثی بوده و تا حدودی سبب بالا بردن قدرت یونی می شود استفاده می گردد. حداکثر ۳٪ درصد املاح فوق طبق استاندرارد آلمان مجاز است.

٥ـ فسفات ها

اثر فسفات ها شامل بالا بردن میزان PH، بالا بردن قدرت یونی و ایجاد تبادل یونی با پروتئین میوفیبریلی می باشد. سبب افزایش WBC، پایداری پروتئین ها هنگام انعقاد آنها درحین حرارت، بهبود پخش شدن چربی، نیز می شوند. به عنوان ماده نگهدارنده و همچنین به عنوان آنتی اکسیدان عمل می کنند. از رشد بسیاری از میکروب های عامل فساد می کاهند.

٦ـ امولسیفایرها Emulsifier

منو گلیسریدها و دی گلسیریدهای حاصل ازاسیدهای چرب خوراکی و نیز استرهای آنها با اسید لاکتیک و یا اسید سیتریک به میزان ۰/۳ درصد مورد استفاده قرار می گیرد. امولسیفایرها دو قطبی بوده به عنوان مهار کننده و یا پایین آورنده کشش سطحی در یک امولسیون، سبب پخش شدن چربی به صورت یکنواخت می گردند و از طرف دیگر به علت ایجاد یک لایه مضاعف الکتریکی قادر به تثبیت امولسیون در فارش می شوند.

۷ـ پروتئین های بیگانه

مواد پروتئینی افزودنی است که از دام کشتار شده لاشه وضـمایم آن بـه دسـت نیامـده اسـت. پروتئین شیر (کازئین)، پروتئین گندم (گلوتن)، پروتئین سـویا و یـا پـروتئین تخـم مـرغ (سـفیده تخـم مرغ) مهمترین پروتئین های بیگانه هستند. سـفیده تخـم مـرغ بـه صـورت مـایع یامنجمـد بـه میـزان ۳ درصد (نسبت به میزان گوشت و چربی) ونشاسته به میزان متوسط ۴ درصد و نیز شیر خشک بـه کـار می رود.

۸ـ پلاسمای خون

پلاسمای خون مایعی زرد رنگ است که پس از افزودن مواد ضد انعقاد و جداسـازی گلبـول های قرمز به دست می آید. به وسیله انجماد یا خشک کردن به صورت مـاده ای قابـل نگهـداری بـه مدت طولانی تبدیل می شود. ۷/۵ درصد پروتئین دارد. پلاسمای خشـک ۷۲ درصـد پـروتئین دارد. در کالباس حرارت دیده به عنوان استابیلیزاتور موجب پایین آوردن میزان ضـایعات حرارتـی مـی شود. همچنین دارای یک مقطع شفاف و نرم خواهند شد که از نظر ارگانولپتیکی مهم اسـت. ایجـاد ژل (Gelification) در حرارت ۷۰ درجـه سـانتی گـراد نیـز از مزایـای آن اسـت. مصـرف آن در کشورهای مسلمان مجاز نمی باشد.

تکنولوژی تهیه کالباس های حرارت دیده

کالباس های حرارت دیده توسط کوتر تهیه می شود و سه روش دارد :

۱ـ روش کوتریزاسیون گوشت

گوشت و چربی هرکدام به صورت جداگانه چرخ می شود. گوشت چرخ شده به صورت خشک و خنک وارد کوتر شده و نیم دقیقه کاملاً خرد می شود. پس از آن نمک طعام، نیترات یا نیتریت و املاح اسیدهای خوراکی و حدود یک سوم خرده یخ رابه آن افزوده کوتریزاسیون ادامه می یابد. در مرحله دوم دو سوم خرده یخ باقیمانده به مرور اضافه می گردد تا اینکه زمان کافی برای جذب آب توسط گوشت داده شود. بعد از جذب کافی آب، بافت چربی چرخ شده وارد کوتر می شود. در خاتمه ادویه جات اضافه می شود. این روش بیشتر درکارخانه های کوچک متداول است و یکی از بهترین روش های تهیه کالباس می باشد.

۲ـ روش کوتریزاسیون گوشت و چربی به صورت جداگانه

گوشت وچربی به صورت جداگانه چرخ شده و در دو کوتر خرد می شود و سپس خمیر گوشت کم کم به فارش چربی اضافه می شود.

۳ـ روش کوتریزاسیون گوشت و چربی به صورت توام

کلیه مواد اولیه و مواد افزودنی یکجا در کوتر ریخته می شود و کوتریزاسیون انجام می شود. این روش آسانتر و اقتصادی تر است.

٤ـ کوتریزاسیون در خلاء

در حین کوتریزاسیون با کوترهای معمولی به علت سرعت خیلی بالای دوران تیغه ها، هوای داخل کوتر با محتوی (فارش) ممزوج شده، فارش آماده حاوی حباب های ریز و فراوانی از هوا خواهد بود و به همین صورت به وسیله فیلر وارد پوشش می شود. وجود مقادیر زیادی از حباب های ریز هوا در فرآورده ها سبب ایجاد نواقصی در ارتباط با کیفیت بهداشتی و خوراکی آنها خواهد گردید. مناسب ترین شکل تخلیه هوا از فارش به وسیله دستگاه کوترواکیوم انجام می

پذیرد، در حالی که میزان تخلیه هوا در دستگاه های فیلر واکیوم حدود ۳ تا ۴ برابر کمتر انجام می پذیرد.

دراثر ایجاد خلاء نسبی، کالباس دارای رنگ مناسب تری خواهد شد، زیرا به علت پایین آمدن میزان فشار سهمی اکسیژن مقدار کمتری متمیوگلوبین در حین حرارت ایجاد خواهد شد. فقدان حباب های هوا در فارش مانع از رشد و تکثیر میکروارگانیسم های هوازی و ایجاد لکه های سبز ـ خاکستری دراثر آن می شود. ساختمان بسته ایجاد شده رنگ قرمزتری به وجود می آورد و نیاز به نیترات یا نیتریت نیز کم می‌شود.

سایر پروسه های تکنولوژیک

خمیر آماده باید هر چه زودتر وارد پوشش های طبیعی یا مصنوعی و یا قوطی های کنسرو مناسب گردد. تاخیر در پر کردن به ویژه درحرارت های بالا سبب رشد و تکثیر میکروارگانیسم ها می شود.

دود دادن در تکنولوژی تهیه فرآورده های حرارت دیده اجباری نیست. بعد از آن پروسه پر اهمیت حرارت دادن انجام می پذیرد. حرارت دادن به منظور از بین بردن میکروب های عامل فساد و عامل عفونت و مسمومیت های غذایی است و به شکلی اعمال می شود که مرکز فرآوردها حداقل ۷۰ درجه سانتی گراد حرارت داده شود.

پس از حرارت دادن می بایست فرآورده ها هر چه سریع تر توسط دوش آب سرد خنک گردند. نگهداری فرآورده باید در سردخانه ۲ تا۴ درجه سانتی گراد انجام پذیرد.

کالباس های خام

کالباس های خام فرآورده هایی هستند که از قطعات ریز و درشت گوشت خام و چربی، نمک طعام، نیتریت، مواد کمکی و ادویه جات تشکیل شده، پس از طی دوره رسیدن (maturation)به صورت دود داده و یا بدون دود دادن خشک می شود. این فرآورده در دمای ۱۰ درجه سانتی گراد قابل نگهداری هستند و به دو نوع قابل برش و قابل مالش تهیه می شوند.

در آمریکا کالباس های خام را تحت عنوان fermented sausage یا کالباس های تخمیری می نامند و نسبت به میزان درجه رسیدن آنها را به دو دسته خشک (Dry) و نیمه خشک (semi- dry) تقسیم بندی می کنند.

کالباس های خام قابل برش

۱-انتخاب گوشت

گوشت مورد استفاده از نظر میزان PH، میزان آلودگی میکروبی، میزان آب فعال (aw) و درجه حرارت و مدت زمان نگهداری مهم است.

چون این فرآورده خام بوده یا حرارت کافی را نمی بیند، بالا بودن PH گوشت سبب رشد و تکثیر میکروب های عامل فساد در آنها می شود. بنابراین از گوشتی باید استفاده نمود که مرحله صلابت نعشی را گذارنده باشد.

گوشت و چربی دام های مسن برای تهیه کالباس های خام مناسب تر از گوشت و چربی دام های جوان می باشد، چون درصد آب در آنها پایین تر است. بافت چربی مورد استفاده هم باید تازه باشد یا ۲ روز در سردخانه بالای صفر و یا منجمد باشد.

۲ـ مواد قندی

به میزان ۰/۵ تا ۰/۵ درصد مواد قندی به شکل منوساکارید و دی ساکارید سبب بهبود بخشیدن به طعم ومزه کالباس به ویژه از بین بردن مزه تلخی می شود. قندها به عنوان ماده مغذی و

منبع انرژی توسط فلور میکروبی به مصرف رسیده و تجزیه و تخمیر اسیدی می گردند. این عمل موجب پایین آمدن pH می شود که درایجاد قابلیت برش، رنگ و طعم و مزه مناسب تاثیر بالایی دارد. به علاوه کاهش pH از رشد و تکثیر میکروب های گرم منفی و هوازی کاسته، درحالی که میزان رشد و تکثیر کوکسی ها و لاکتوباسیل‌ها را می افزاید.

۳ـ گلوکونودلتا لاکتون (Glucono delta lactone) (Gdl)

پودری سفید، کریستالیزه، کمی شیرین مزه و محلول در آب است که سبب کاهش میزان pH در فرآورده های گوشتی می شود. و استر اسیدگلوکونیک می باشد. افزودن ۰/۱ تا ۰/۲ درصد Gdl به منظور بهبود بخشیدن به کیفیت و تثبیت رنگ کافی است و توصیه می شود در مرحله آخر کوتریزاسیون به فارش اضافه گردد. تسریع در ایجاد ماده سرطان زای نیتروزآمین توسط Gdl احتمال دارد و دلیل آن احتمالاً به علت پایین آوردن pH می باشد. این اثر را با افزودن آسکوربات و اریتروبات سدیم Sodium Erythrobate از بین برده اند.

٤ـ فلور میکروبی آغازگر Starter Culture

بیشتر از لاکتوباسیل هایی مانند L. leichmannii , L.Casei, L.brevis , L.plantarum واستر پتوکوباکتری های آتیپیک ومیکروکوک ها تشکیل شده است. کالباس های خامی که به وسیله هوا خشک شده اند بیشتر حاوی کپک و مخمر می باشند. مراحل مختلف دوران رسیدن که برای ایجاد رنگ ثابت مناسب، قابلیت برش و نگهداری کالباس های خام ضروری می باشد مشروط به وجود میکروارگانیسم‌ها خواهد بود.

۵ـ املاح عمل آورنده

در تهیه کالباس های خام یا مخلوطی از نمک ونیتریت (شوره) یا نمک طعام و نیترات به کار می رود. شوره معمولاً به میزان ۲۶ تا ۳۰ گرم به ازاء هر کیلوگرم به فارش اضافه می گردد. املاح عمل آورنده ضمن این که درایجاد طعم و بو و رنگ قرمز مناسب پایدار (نیتروزومیوگلوبین) و جلوگیری از رشد و تکثیر میکروب ها موثر است، درایجاد یک قابلیت برش مناسب درکالباس های خام نیز تاثیر به سزایی دارد.

تکنولوژی تهیه کالباس های خام قابل برش

فرآیند کالباس های خام قابل برش شامل خرد کردن و مخلوط نمودن، پر کردن، رساندن و خشک نمودن و در صورت تمایل دود دادن می باشد. خرد کردن و مخلوط کردن مواد اولیه و افزودنی ها معمولاً در دستگاه کوتر انجام می پذیرد.

روش های رسیدن

۱ـ رسیدن به صورت طبیعی

از قدیم برای رسیدن از زیر زمین ها و سرداب های مخصوصی استفاده می کرده اند. بازو بسته کردن پنجره های مختلف و همچنین قرار دادن حوضچه های آب، تنظیم شدت جریان هوا و درصد رطوبت نسبی را عهده دار است. در طی هفته ها و ماه ها کالباس به صورت آهسته رسیده و آماده مصرف می گردد. درجه حرارت مطلوب ۱۴ـ۱۲ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی حدود ۸۰ درصد می باشد.

۲ـ طبیعی تغییر یافته

برای جلوگیری از خشک شدن سطح محصول می توان کالباس های خام را در داخل جعبه های پلاستیکی و یا فلزی سوراخ دار قرار داد. در حرارت ۲۰ تا ۲۴ درجه حدود ۳ روز برای رسیدن نگهداری می شوند.

در روش تغییر یافته دیگر کالباس را در یک اتمسفر اشباع شده از بخار آب قرار داده ابتدا ۶ تا ۱۲ ساعت در دمای ۲۵ تا ۲۸ درجه بالای صفر قرار گرفته سپس برای مدت ۲ تا ۳ روز در حرارت ۱۶ تا ۲۰ درجه بالای صفر جهت رسیدن نگهداری می کنند.

نمک سود کردن، فرو بردن در محلول عمل آوردنده و رسیدن درخلاءنیز روش های تغییر یافته دیگر هستند.

۳ـ روش صنعتی (به وسیله تهویه)

در روش طبیعی دخل و تصرف مکانیکی در رابطه با سه فاکتور مهم حرارت، درصد رطوبت نسبی و شدت جریان هوا اعمال نمی گردد. در روش صنعتی سعی بر این است که این سه فاکتور مشخص و قابل کنترل باشد. این عمل دراتاقک مدرن عمل آوری به صورت اتوماتیک و به دو روش سریع و آهسته انجام می پذیرد.

در روش سریع حرارت بین ۲۲ تا ۲۶ درجه سانتی گراد و از Gdl و فلور starter استفاده می شود. رطوبت طی چند مرحله از ۹۵ درصد به ۷۵ درصد پایین آورده می شود و حداکثر ظرف ۱۰ روز کالباس‌های رسیده قابل برش و آماده مصرف هستند. در روش آهسته درجه حرارت از ۱۵ درجه تجاوز نمی کند. رطوبت به میزان روش سریع است.

پوشش کالباس های خام معمولاً پوشش های طبیعی (روده) است. زیرا درتکنولوژی تهیه آنها به ویژه هنگام رسیدن، وجود تبادل گاز و بخار آب در پوشش ها اجتناب ناپذیر است.

کالباس های خام قابل مالش

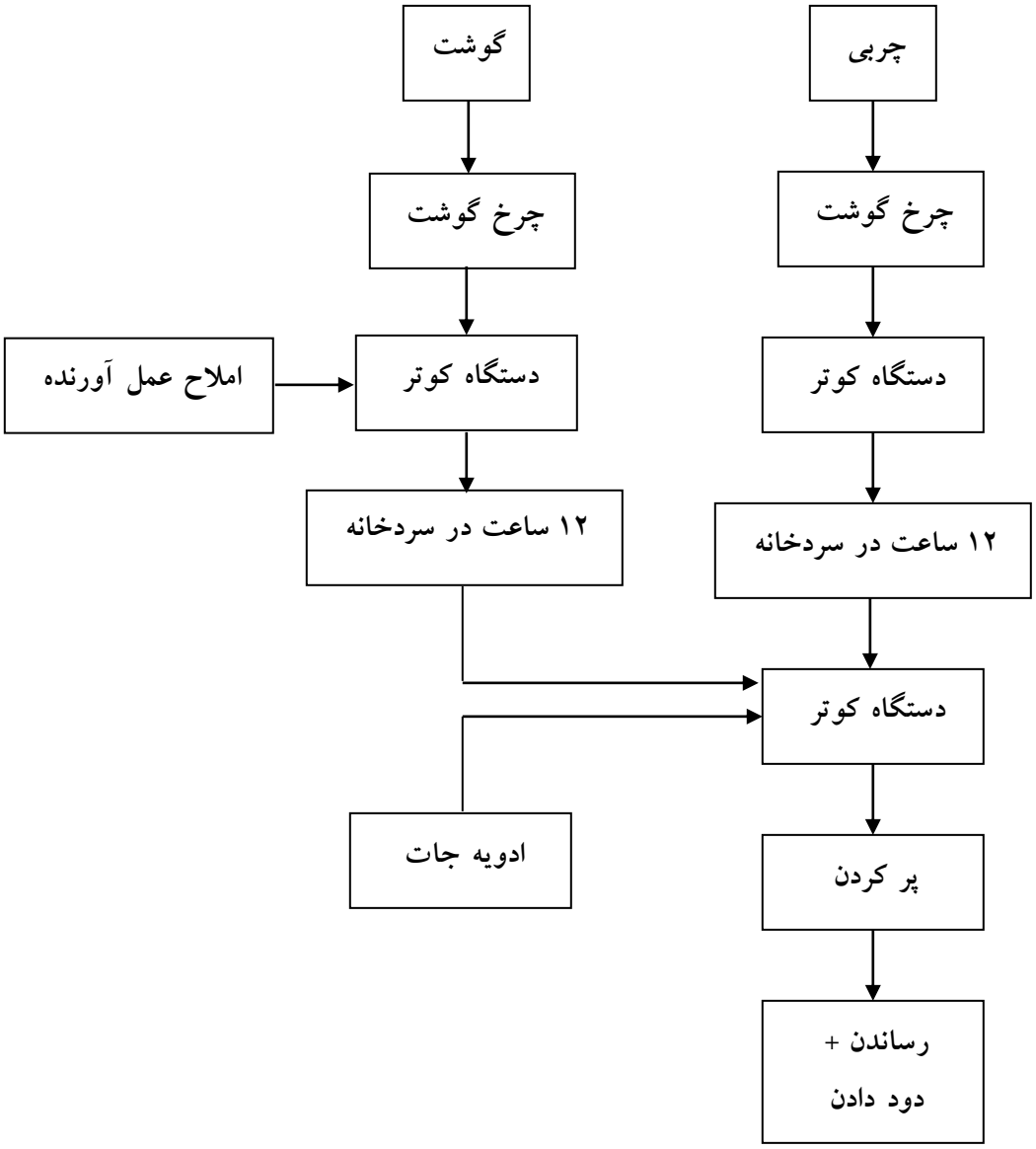
این کالباس ها نرم بوده و مانند پنیر به راحتی روی نان مالیده می شوند. از قطعات ریزی از گوشت و بافت چربی که غیر قابل تفکیک هستند و املاح عمل آورنده (شوره)، ادویه جات و

سایر مواد افزودنی تهیه شده است. جهت ایجاد قابلیت مالش میـزان چربـی در آنهـا نسـبتاً بـالا بـوده (بین ۴۵ تا ۷۰٪) ، ذرات چربی در این کالـباس ها ذرات گوشت را در بر می گیرند.

گوشت و چربی تازه و PH گوشت حدود ۵/۸ یا کمتر باشد. چربی حیوانی (بافـت چربـی) و تازه مورد استفاده قرار می گیرد.

کالباس های خام قابل مالش در دو نوع با قطعات درشت و با قطعات ریز تهیه می گردند.

نمودار شماره۱ روش دو مرحله ای تهیه کالباس های خام قابل مالش با قطعات ریز



کالباس های پخته

۱ـ کالباس خون

۲ـ کالباس قورمه یا نمک سرد

۳ـ کالباس جگر

کالباس خون و قورمه در ممالک اسلامی تهیه و مصرف ندارند.

کالباس جگر :

این گونه فرآورده های گوشتی پخته، کالباس هایی هستند که حداقل ۱۰ درصد آنها از کبد تشکیل شده است معروفترین کالباس جگر، «پاته جگر» است که معمولاً ۳۰ درصد کبد دارد. گوشت و بافت چربی و در کالباس های جگر ارزان قیمت ضمایم خوراکی از قبیل پستان، طحال، ریه و غیره نیز مورد استفاده قرار می گیرد.

میزان pH در کبد تازه بین ۷/۱ تا ۷/۳ بوده و به مرور زمان از میزان آن کاسته می شود و معمولاً به pH نهایی ۶/۳ ختم می گردد. کبد خام کوتریزه شده با املاح عمل آورنده قادر خواهد بود ضمن مخلوط شدن با چربی و کوتریزاسیون ایجاد امولسیون نموده و در اثر حرارت چربی را در ساختار پروتئینی خود تثبیت نماید. استفاده از کبدهایی که چند روز در سردخانه نگهداری شده اند یا کبدهای منجمد در تهیه کالباس های جگر مناسب نمی باشد.

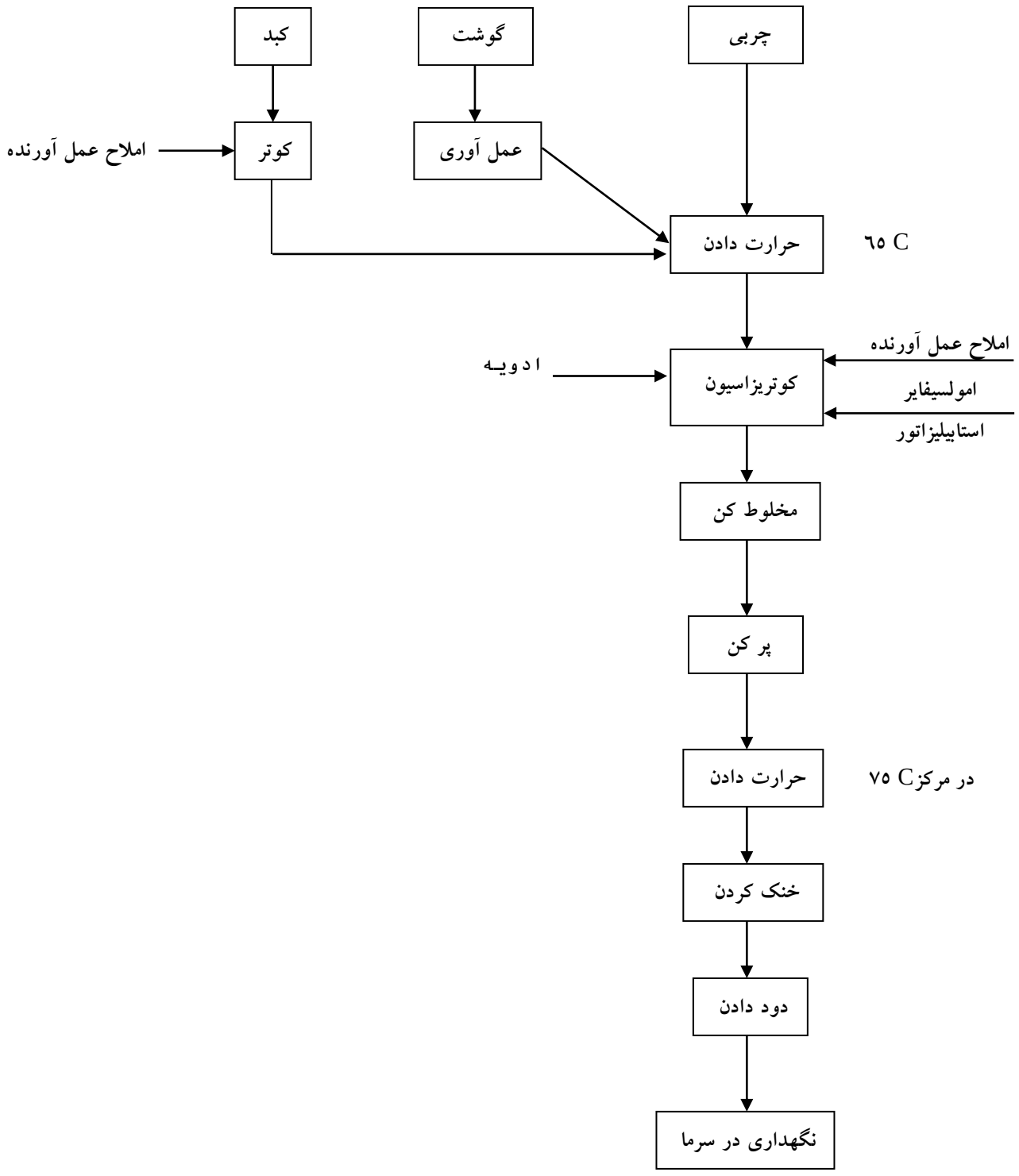
فرآورده های گوشتی عمل آمده

گوشت را می توان بااستفاده از مواد شیمیایی از قبیل نمک، نیتریت، نیترات و شکر به فرآورده های عمل آمده (meat curing) تبدیل نمود. این فرآورده های گوشتی به دو نوع خام و پخته وجود دارد. فرآورده های خام یا به صورت خشک یعنی توسط مخلوطی از نمک طعام، املاح عمل آورنده و شکر و یا توسط روش اختلاطی عمل آوری خشک و مرطوب عمل آورده شده سپس رسیده و خنک می شوند. فرآورده های عمل آوری پخته صرفاً به صورت مرطوب یعنی توسط محلول های عمل آورنده به عمل آمده و سپس پخته می گردند.

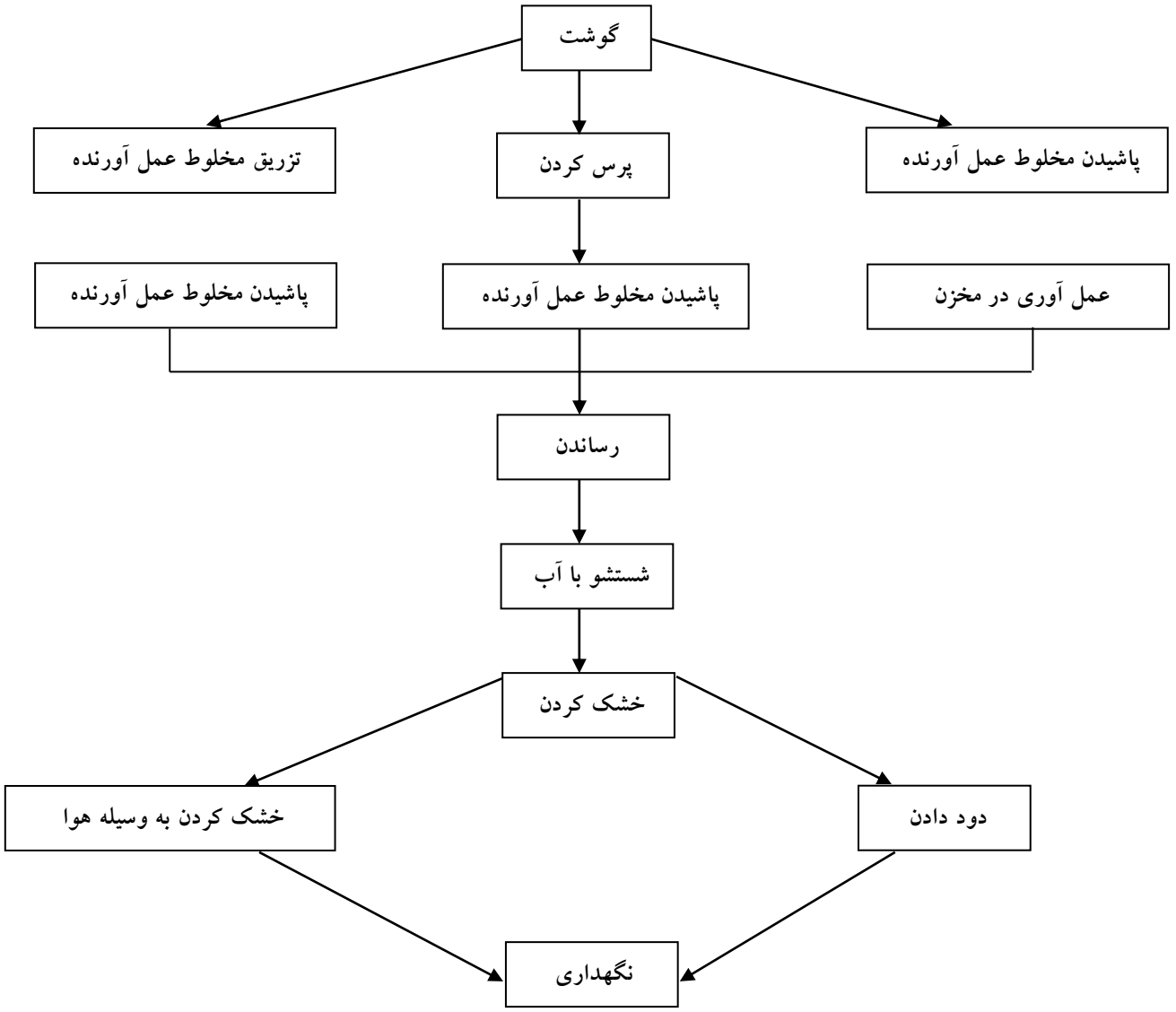
فرآورده های گوشتی عمل آمده خام

گوشت مورداستفاده علاوه بر دارا بودن شرایط بهداشتی بایستی حتماً دارای PH پایین (کمتر از ۶) باشد. این گوشت دارای ساختاری باز بوده، فضای بین سلولی بیشتری ایجاد نموده و به این صورت نفوذ پذیری املاح عمل آورنده افزایش خواهد یافت.

نمودار ۲ شمای روش تهیه کالباس های جگر با قطعات ریز



نمودار ۳ روش تهیه فرآورده های خام عمل آمده به صورت شماتیک



روش های عمل آوردن

۱ـ عمل آوری خشک : غوطه ور ساختن گوشت در مخلوطی از املاح عمل آورنده

۲ ــ عمل آوری در مخزن : قرار دادن گوشت در مخازن حاوی محلولی از املاح عمل آورنده

۳ـ اختلاط دو روش عمل آوری خشک و مرطوب

۴ــ عمل آوری با تزریق در ماهیچه : تزریق محلول عمل آورنده توسط دستگاه های مخصوص به گوشت

۵ـ عمل آوری با تزریق در سرخرگ

تزریق در ماهیچه یا به وسیله انژکتورهای دستی و یا توسط دستگاه های انژکتور مخصوص عمل آوری انجام می پذیرد. تعداد زیادی از سوزن ها وارد گوشت شده توسط منافذ خود محلول عمل آورنده را در قسمت های مختلف بافت ماهیچه ای پخش خواهند نمود.

تزریق در سرخرگ ران (Arteria Femoralis) یا در کتف در سرخرگ A.axillaris انجام می‌پذیرد.

۶ـ عمل آوری در خلاء

۷ـ روش Wiltshire

نیمه لاشه یا شقه های خوک توسط انژکتورهای دستی یا اتوماتیک تزریق می گردند. سپس شقه ها را در مخازن عمل آورنده روی یکدیگر قرار داده و محلول عمل آورنده را وارد مخازن می کنند. مدت زمان نگهداری حدود ۵ روز بوده و پس از آن حداقل سه روز جهت رسیدن در سردخانه نگهداری خواهد شد.

۸ـ عمل آوردن توسط امواج صوتی :

دستگاه های الکتریکی لرزش هایی را در محلول عمل آورنده و گوشت به وجود می آورند و در نتیجه سرعت نفوذ محلول افزایش می یابد.

۹ـ عمل آوری به صورت گرم

برای فرآورده های خام استفاده نمی شود. از محلول های عمل آوری استفاده می شود که به آنها حداقل ۴۰ درجه سانتیگراد حرارت داده شده است.

روش های تزریقی، تحت خلاء، wiltshire ،عمل آوری توسط ارتعاش امواج صوتی وعمل آوری به صورت گرم جزء روش های سریع عمل آوری محسوب می گردند.

فرآورده های گوشتی عمل آمده پخته

عمل آوری معمولاً ابتدا به صورت تزریق در ماهیچه و در پی آن در مخازن عمل آوری انجام خواهد شد. فرآورده های عمل آمده پخته اغلب قبل از پختن دود داده می شوند.

در روش تهیه سریع از عوامل مکانیکی مانند غلتاندن و ماساژ گوشت استفاده می شود. این کار را می توان قبل ، بین، بعد یا قبل و بعد از دو مرحله تزریق محلول عمل آورنده و عمل آوری در مخزن انجام داد.

روش تولید همبرگر

جهت تهیه همبرگر در کارخانجات معمولاً از لاشه های گاو و با توجه به کمبود گوشت تازه به طور کلی و یا کمبود فصلی گوشت تازه اکثراً از لاشه های یخ زده استفاده می شود. جهت استخوان گیری، لاشه های منجمد گاو بایستی ابتدا دیفراست شوند. روش های متعددی جهت این منظور پیشنهاد شده است که مطلوب ترین و عملی ترین آن ها یعنی نگهداری لاشه های منجمد در دمای ۱۶-۱۵ درجه سانتی گراد، تا زمان کارد خور شدن لاشه ها می باشد. پس از دیفراست، لاشه ها روی تخته های چوبی یا پلاستیکی مخصوص قرار گرفته، گوشت و چربی از استخوان جدا گشته و پس از قطعه کردن برای چرخ شدن آماده می گردد. در اینجا بایستی حتی المقدور چربی و پیه های زائد، تاندون ها و احتمالاً تکه های باقی مانده استخوان از گوشت جدا گردد و در خاتمه این مرحله گوشت به قطعات حدود ۲۵۰ گرمی تقسیم می شود. چون در این مرحله کلیه اعمال توسط دست کارگران انجام می یابد لازم است که بهداشت فردی در تمام مراحل رعایت گردد و حتی المقدور به گوشت فشار نیاید زیرا گوشت له شده در حین نگهداری به حالت انجماد تغییر رنگ می یابد. قطعات گوشت آماده شده به درون چرخ گوشت منتقل شده و در آنجا در اثر حرکت دورانی تیغه ها بر روی پنجره چرخ گوشت، خرد یا اصطلاحاً چرخ می شود. امروزه همبرگرها اغلب در اوزان ۱۰۰ گرمی به ضخامت ۰/۸-۰/۶ سانتی متر و قطر ۱۳-۱۲ سانتی متر به صورت گرد شکل گرفته و روی کاغذ مومی و پارافینه قرار داده می شود. عموماً قطعات گوشت یکبار با پنجره ۱۳۰ میلی متری چرخ می شود و سپس همراه با سایر مواد اولیه یک بار دیگر در دستگاه مخلوط کن چرخ گوشت با پنجره ۲/۵ میلی متری چرخ می گردد. موضوع

قابل توجه این است که هیچ گاه نباید از حداکثر ظرفیت دستگاه ها استفاده کرد، زیرا در این صورت ضمن چرخ شدن حرارت گوشت بالا رفته و محیط مناسبی برای رشد و تکثیر میکروب های موجود، فراهم می گردد.

گوشت همراه با سایر مواد اولیه که آن ها نیز قبلاً آماده و توزین گردیده اند بر اساس فرمول مورد نظر در نسبت های معین به درون محفظه دستگاه مخلوط کن چرخ گوشت منتقل می شود. ابتدا مواد محتوی به اندازه کافی توسط بازوهای مخلوط کن هم زده می شوند تا خمیر یکنواختی حاصل گردد و سپس خمیر حاصل با تیغ و پنجره ۲/۵ میلی متری چرخ می شود. خمیر چرخ شده توسط تسمه نقاله یا ظروف پلاستیکی ۲۵ یا ۶۵ کیلویی به درون محفظه همبرگر منتقل می شود. در کارخانجات مدرن عمل همبرگرزنی و فرم بندی به صورت اتوماتیک صورت می گیرد و خمیر همبرگر به اشکال و اندازه های گوناگون دلخواه در آمده و بر روی کاغذهای مومی پارافینه قرار می گیرد. عموماً دستگاه طوری تنظیم می شود که ۵ یا ۱۰ همبرگر بر روی هم تشکیل یک بسته را می دهند و توصیه می شود جهت سهولت و سرعت انجماد و همچنین سرعت دیفراست همبرگرها به هنگام مصرف و بالطبع کاهش امکان گسترش بار میکروبی، بیش از ۵ عدد همبرگر به روی هم گذاشته نشود.

پس خاتمه عمل فرم بندی قطعات شکل یافته، همبرگرها بر روی سینی ها چیده شده و سینی های پر شده بر روی قفسه های چرخ دار قرار داده شده و قفسه ها به داخل تونل یا سالن انجماد که دارای برودت ۴۰- الی ۳۵- درجه سانتی گراد است، روانه می گردد تا اینکه منجمد گردیده برودت آن ها به ۱۸- درجه سانتی گراد برسد. پس از انجماد همبرگرها درون کارتن های با ظرفیت ۹، ۱۰، ۱۲ و ۱۸ کیلویی بسته بندی می شوند و تا زمان مصرف در سردخانه های با دمای ۱۸- درجه سانتی گراد نگهداری می شوند.

جدول ۲ فرمولاسیون همبرگر استاندارد ایران

فرمولاسیون / نوع ترکیبات	حداقل	استاندارد ایران (۲۳۰٤)
گوشت	۴۶	۷۰
سویا	۳۴/۵	۱۱
آرد سوخاری	۵	۴
گلوتن	۴	۴
پیاز	۸	۹
نمک	۲	۱/۵
ادویه جات	۰/۵	۵

جدول ۳ درصد تقریبی ترکیب همبرگرهای تولیدی با فرمول استاندارد ایران

فرمولاسیون / شرح آزمون	حداقل	استاندارد ایران (٤-۲۳)
رطوبت	۶۱/۲۸	۶۰/۰۸
پروتئین	۱۶/۵۲	۱۷/۵۲
چربی	۱۱/۷۵	۱۷/۵۶

خاکستر	۳/۲۶	۲/۱۹
کربوهیدارت ها	۷/۴۲	۴/۶۲
pH	۵/۲	۵/۴

جدول ٤ دو نوع فرمولاسیون پایه برای تولید همبرگ

فرمولاسیون / نوع ترکیبات	پایه ۱	پایه ۲
گوشت با چربی ۲۰ درصد	۳۰	۶۰
روغن مایع	۵	–
آرد سوخاری	۱۰	۸
پیاز	۱۵	۳۰
نمک و ادویه جات	۲	۲
آب و یخ	تا ۱۰۰	–

فرمولاسیون مرغ برگر

فرمولاسیون مرغ برگر مخصوص، با ۷۰ درصد گوشت و ترکیب شیمیایی آن در جدول ۵ و ۶ ارائه شده است.

جدول ٥ فرمولاسیون مرغ برگر مخصوص

نوع ترکیبات	مقدار به

	درصد
گوشت مرغ با ۱۵٪ چربی	۷۰
روغن مایع	۲
گلوتن	۸
آرد سوخاری	۴
نمک	۱
ادویه ویژه مرغ	۰/۵
پیاز	۱۴/۵

جدول ٦ ترکیب شیمیایی مرغ برگر مخصوص

ترکیب مرغ برگر (٪۷۰)	رطوبت	پروتئین	چربی	خاکستر	کربوهیدارت و سایر
	۵۷/۲۷	۱۹/۴۲	۶/۵۲	۱/۹۸	۴/۸۱

روش تولید مرغ برگر

روش تولید این فرآورده مشابه با سایر برگرها مـی باشـد. تنهـا نکتـه لازم بـه ذکـر، اسـتفاده از مرغ کشتار روز و تازه در تولید برگر مرغ، می باشد کـه تـأثیر بـه سـزایی در کیفیـت بافـت، طعـم و آبداری محصول خواهد داشت.

قارچ برگر(Mashroom burger)

جهت آماده سازی قارچ مصرفی در برگر از عمل آنزیم بـری (Blanching) بـرای ممانعـت از فعل و انفعالات ناخواسته استفاده می شود. آنـزیم بـری نـوعی فرآینـد حرارتـی اسـت کـه بـرای جلوگیری از فعل و انفعالات بیولوژی و شیمیایی انجام می گیرد. زیرا قارچ ها مانند بسـیاری از مـواد غذایی حاوی مقادیری آنزیم‌های طبیعی بوده و یا آلوده به میکروارگانیسم هـای مخـرب هسـتند کـه چنانچه در این مرحله از بین نروند به علت وارد شدن آسـیب هـای بـافتی موجـب فسـاد مـی شـوند. نحوهٔ عمل به این ترتیب است که قارچ‌های مورد نظـر را تـا حـدود درجـه حـرارت پاستوریزاسـیون حرارت می دهند. این عمل با استفاده از آب داغ یا بخار انجـام مـی گیـرد. قـارچ آنـزیم بـری شـده توسط دستگاه های برنده، قطعه قطعه شده تا برای مصرف در برگر آماده باشد.

فرمولاسیون قارچ برگر

فرمولاسیون قارچ برگر حاوی ۶۰ درصد گوشت گاو و ترکیب شـیمیایی آن در جـدول هـای ۷ و ۸ نشان داده شده است.

جدول ۷ فرمولاسیون قارچ برگر حاوی ٦٠ درصد گوشت گاو

نوع ترکیبات	مقدار به درصد
گوشت گاو با ۱۲ درصد چربی	۶۰
چربی	۱۵
آرد سوخاری	۳
گلوتن	۶
تخم مرغ	۱
نمک	۱
ادویه	۰/۴
قارچ آنزیم بری شده	۵
پیاز	۸/۶

جدول ۸ درصد تقریبی ترکیب قارچ برگر حاوی ٦٠ درصد گوشت گاو

ترکیب شیمیایی قارچ برگر (٪۶۰)	رطوبت	پروتئین	چربی	خاکستر	کربوهیدرات و سایر
	۴۸/۳۹	۱۸/۵۱	۲۶/۴۰	۳/۰۶	۳/۶۴

فرمولاسیون پنیر برگر

فرمول پنیر برگر حاوی ۵۵ درصد گوشت گاو و ترکیب شیمیایی آن در جدول ۹ و ۱۰ ارائه شده است.

جدول ۹ فرمول پنیر برگر حاوی ۵۵ درصد گوشت گاو

نوع ترکیبات	مقدار به درصد
گوشت با ۱۵ درصد چربی	۵۵
چربی	۱۲
آرد سوخاری	۴
گلوتن	۱۰
تخم مرغ	۲
نمک	۰/۸
ادویه	۰/۵
پنیر پارمسان	۶
پیاز سفید	۹/۷

جدول ۱۰ درصد تقریبی پنیر برگر حاوی ۵۵ درصد گوشت گاو

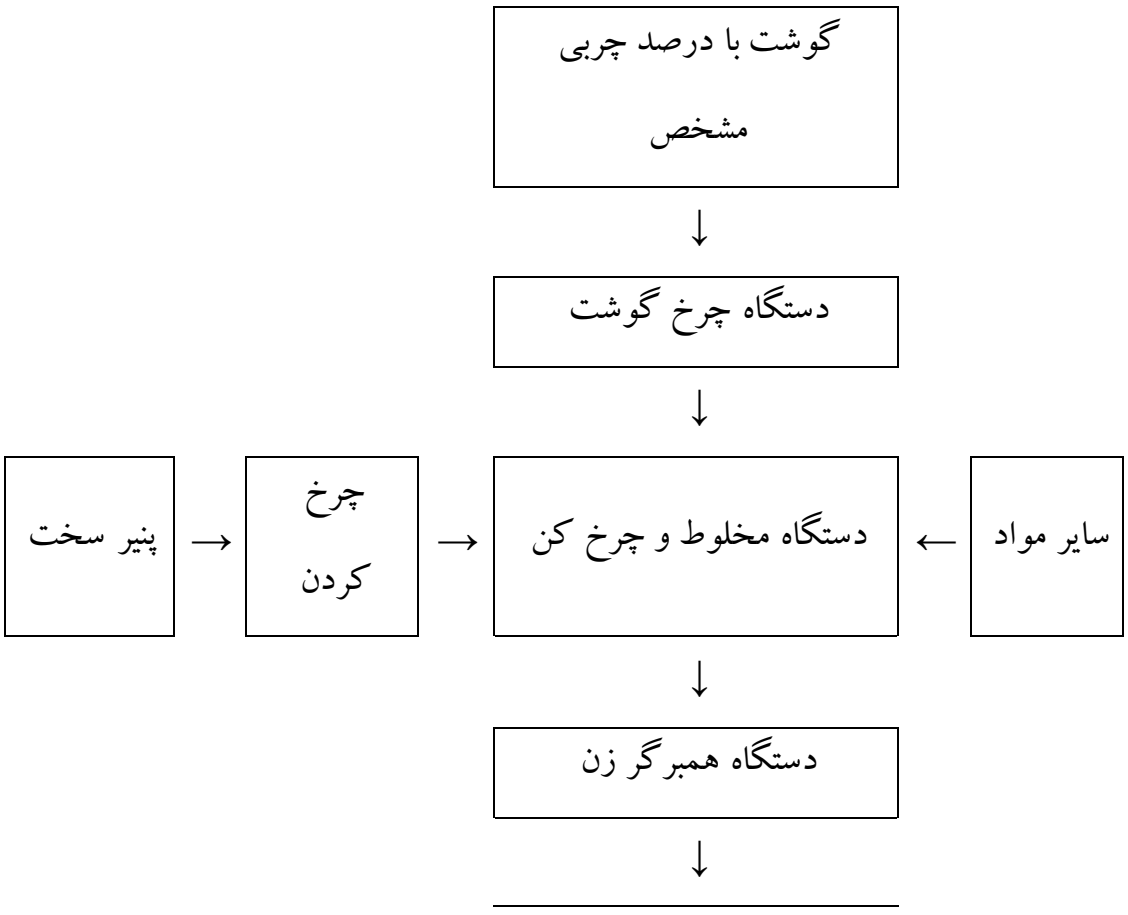
ترکیب شیمیایی	رطوبت	پروتئین	چربی	خاکستر	کربوهیدرات و سایر

پنیر برگر (٪۵۵)	۴۲/۳۲	۲۱/۵۴	۲۱/۹۸	۲/۳۶	۴/۸

روش تولید پنیر برگر

نمودار مراحل تولید این محصول در نمودار ۴ نشان داده شده است. پنیر مصرفی یا به صورت خرد شده همراه با سایر مواد اولیه مخلوط و چرخ می شود، یا آنکه دو قسمت شده و بخش اول همانند آنچه ذکر شده در بافت زمینه برگر به کار می رود و مابقی به ابعاد ۲ سانتی متری قطعه قطعه شده، جهت بافت نمایشی برگر، در مرحله آخر به خمیر اضافه می گردد.

نمودار٤ مراحل تولید پنیر برگر



بسته بندی

↓

سردخانه زیرصفر (-۱۸℃)

کباب لقمه (Kabab)

کباب لقمه محصول روش صنعتی تولید کباب های سنتی است. مواد اولیه و روش تولید کباب لقمه کاملاً مشابه همبرگر می باشد. با این تفاوت که نوع قالب فرم دهنده این محصول مدور و گرد نبوده و مکعب مستطیل می باشد. همچنین نوع و میزان ادویه جات، در جهت شباهت عطر و طعم این فرآورده با کباب های سنتی استفاده می گردد.

فرمولاسیون کباب لقمه

فرمولاسیون کباب لقمه حاوی ۶۰ درصد گوشت گاو و ترکیب شیمیایی فرآورده حاصل در جدول ۱۱ و ۱۲ ارائه شده است.

جدول ۱۱ فرمولاسیون کباب لقمه حاوی ٦۰ درصد گوشت گاو

نوع ترکیبات	مقدار به درصد
گوشت گاو با ۱۰ درصد چربی	۶۰

چربی	۱۵
پیاز	۱۳/۴
سویا	۱۰
نمک و ادویه	۱/۶

جدول ۱۲ درصد تقریبی ترکیب کباب حاوی ٦٠ درصد گوشت گاو

ترکیب شیمیایی کباب لقمه (٪٦٠)	رطوبت	پروتئین	چربی	حاکستر	کربوهیدرات
	۵۱/۲۶	۱۷/۹	۲۴/۴۳	۲/۱۸	۴/۲۳

فرآورده های ماهی

جدا از نگهداری ماهی از طریق انجماد، کنسرو کردن و دودی کردن، ماهی را نیز می توان به بعضی از فرآوده های آماده غذایی نظیر انگشت ماهی (Fish Finger)، کیک ماهی، اسپرید ماهی (Fish Spread) و برگر ماهی نیز تبدیل نمود. به عنوان نمونه انگشت ماهی را از قالب های

منجمد فیله ماهی سفید درست می کنند که به صورت انگشت بریده شده و آن ها را وارد خمیر و خرده نان نموده و دوباره منجمد می کنند. در جدول ۱۳ میزان حداقل ماهی موجود در برخی از فرآورده های ماهی نشان داده شده است.

جدول ۱۳ میزان حداقل ماهی موجود در فرآورده های ماهی

نوع فرآورده	میزان ماهی (به درصد)
کیک ماهی	۳۵
خمیرها و اسپریدهای ماهی (Fish pastes and spreads)	۷۰
ماهی پاته با کره (Potted fish and butter)	۹۶ (ماهی و کره)
ماهی پاته (Potted fish)	۹۵
خمیر ماهی با یک جزء ترکیبی دیگر	۸۰

انگشت ماهی معمولاً حاوی ۵۰ تا ۷۰ درصد ماهی می باشد در حالی که کیک ماهی (که حاوی سیب زمینی، سبزی و ادویه نیز می باشد) باید حداقل حاوی ۳۵ درصد ماهی باشد. برای تهیه فرآورده های ماهی از افزودنی های مختلفی استفاده می شود، مانند رنگ (زرد در فیله دودی، قهوه ای در نمک سود و دودی)، چاشنی ها، امولسیفایرها و گاهی نگهدارنده ها و آنتی اکسیدان ها. از افزودنی های دیگری هم ممکن است استفاده شود. به عنوان نمونه، محلول های دود را جهت بهبود طعم و پلی فسفات ها را جهت جلوگیری از اتلاف آب که در موقع فرآیندهای نمک

سود کردن سنتی اتفاق می افتد، می توان افزود. خمیر ماهی (Surimi) فرآورده دیگری است که روش تهیه آن در ذیل توضیح داده شده است.

خمیر ماهی

خمیر ماهی ماده ای خام و با کیفیت بالایی است که می تواند، به تنهایی و یا به صورت مخلوط با اجزای دیگر، به منظور تهیه فرآورده های مختلفی با طعم و بافت های متفاوت مورد استفاده قرار گیرد. خمیر ماهی در سه نوع بدون نمک (حاوی ۰/۳ درصد پلی فسفات ۴۰ درصد سوربیتل، ۴ درصد ساکاروز، نشاسته، تخم مرغ، سبزیجات و ادویه)؛ خمیر ماهی با نمک (حاوی تا ۲/۵ درصد نمک، ۰/۵ درصد سوربیتول، ۵ درصد ساکاروز و سایر مواد) و خمیر ماهی خام تولید می گردد.

روش تولید خمیر ماهی

تولید خمیر ماهی شامل مراحل ذیل می باشد:

۱- انتخاب ماهی مناسب: در تولید خمیر ماهی بیشتر از ماهی های با گوشت سفید مانند ساردین استفاده می شود. گوشت ماهی های محتوی استخوان و تیغ زیاد چندان مناسب نمی باشد.

۲- پاک نمودن: پاک کردن شامل جدا نمودن سر، خالی کردن شکم و فیله نمودن می باشد.

۳- شستشو: این مرحله جهت خارج کردن خونابه، پروتئین های سارکوپلاسمی و دناتوره شده، کاهش الاستیسیته، کاهش بار میکروبی و غیره انجام می پذیرد. در شستشو از آب با سختی پایین و دمای زیر ۱۰ درجه سانتی گراد که حاوی نمک در غلظت ۰/۱ تا ۰/۳ درصد می باشد، استفاده می گردد.

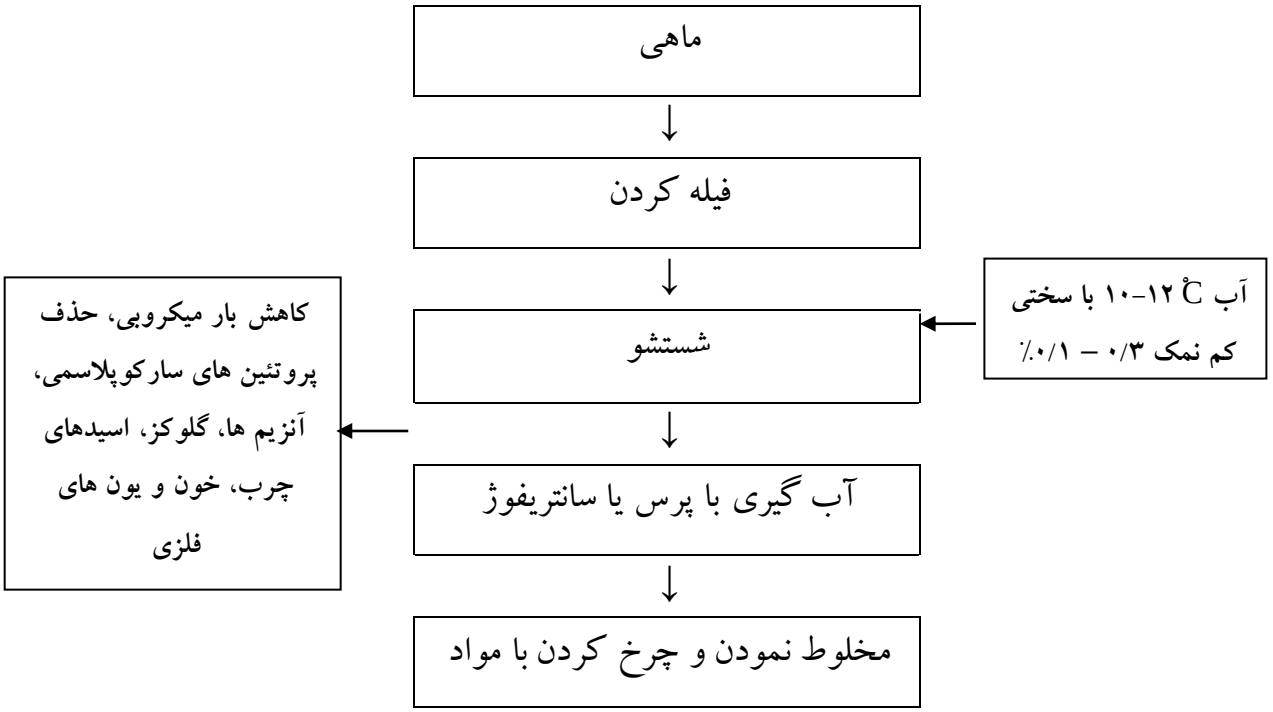
۴- اضافه نمودن مواد افزودنی مانند سوربیتل، ساکاروز، نمک، پلی فسفات و نیز نشاسته، تخم مرغ، سبزیجات، ادویه ها و چاشنی.

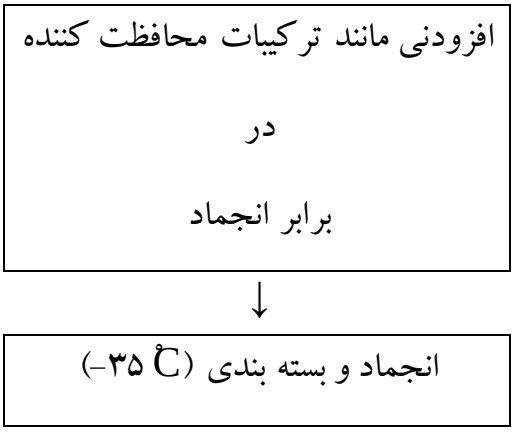
۵- انجماد و بسته بندی خمیر ماهی عموماً در دمای ۳۵- درجه سانتی گراد صورت می پذیرد. دمای انجماد هر چه پایین تر باشد کیفیت خمیرماهی تولیدی بهبود می یابد.

عوامل موثر در تولید خمیر ماهی با کیفیت بالا عبارت از نوع، مقدار و تازگی ماهی، روش و فصل صید، مقدار یخ، دما و زمان سرد کردن و روش حمل و جابجایی می باشند.

خمیر ماهی یک ماده غذایی حد فاصلی را که از شستشو مکانیکی قطعات استخوان گیری شده ماهی تولید می شود، مشخص می نماید. فرایندی که برای تولید خمیر ماهی مورد استفاده قرار می گیرد پروتئین های محلول، آنزیم ها، خون و یون های فلزی را جدا می نماید. خروج این مواد از گوشت که ترکیبات مغذی مناسبی برای رشد میکروب ها هستند، ثبات و پایداری خمیرماهی را افزایش می دهد. نمودار مراحل مختلف فرایند خمیر ماهی در نمودار ۵ نشان داده شده است.

نمودار ۵ مراحل تولید خمیر ماهی





خمیر ماهی ماده ای است با رنگ کرم مایل به سفید، بی بو و با عطر و طعمی ملایم (Bland Flavour). پروتئین های میوزین و اکتین مهم ترین ترکیبات این فرآورده را تشکیل می دهند. این ترکیبات پروتئین های محلول در نمک گوشت ماهی بوده و قادر به تولید ژلی قوی و با قابلیت ارتجاع بالا در حرارت های نسبتاً پایین (حدود ۴۰ درجه سانتی گراد) می باشند. پس از آماده شدن، خمیرماهی را با مواد محافظت کننده در برابر انجماد (Cryoprotectant) مخلوط کرده و سپس منجمد می کنند. پختن خمیرماهی در حرارت های بین ۶۰ و ۹۰ درجه سانتی گراد باعث افزایش سریع قدرت ژل (Gel strength) آن می گردد، ولی در مقابل آن را کدرتر (More opaque) می کند.

حذف بخش اعظم پروتئین های محلول در آب ماهی خرد شده ضمن شستشو، به منظور تهیه فرآورده های با غلظت و ویژگی های کاری بالاتر از پروتئین میوفیریلی است. زیرا افزایش مقدار پروتئین های میوفیبریلی به ویژه اکتومیوزین، قدرت ژل و قابلیت ارتجاعی خمیرماهی را در مقایسه با ماده خام اولیه، بهبود می بخشد.

هنگام نگهداری خمیرماهی در سرما، ویژگی های کاری آن با زمان کاهش می یابد. کاهش قدرت ژل عموماً در نتیجه فعالیت پروتئازها و کاهش سریع pH در عضله خام می باشد، و هم چنین در عضله ماهی کاد، آنزیم کاتپسن L (Cathepsin L) که قادر به هیدرولیز میوزین (Native myosin) طبیعی می باشد وجود دارد. فعالیت پروتئازهای مذکور، در صورت منجمد شدن خمیر ماهی ممکن است متوقف گردد، ولی در عین حال کاهش قدرت ژل، طی هفته های اول نگه داری به صورت منجمد، هم چنان مشاهده می گردد. پدیده اخیر را به از دست دادن آب به وسیله پروتئین های میوفیبریلی ماهی، که در حالت انجماد به شدت ناپایدارند، نسبت می دهند. این پدیده باعث دناتوراسیون (Denaturation) برخی پروتئین ها می گردد. در صورتی که لازم باشد خمیرماهی منجمد گردد، استفاده از ترکیبات حفاظت کننده از انجماد ضروری است. کاهش سریع ویژگی های کاری (یعنی کاهش قدرت ژل) در حالت منجمد، در مدت ۱ تا ۲ ماه در صورتی که ترکیبات محافظت کننده در برابر انجماد به آن افزوده نشود، ایجاد می شود.

ابتدا از گلوکز به عنوان حفاظت کننده در برابر انجماد استفاده می شد، ولی در نتیجه انجام واکنش میلارد (قهوه ای شدن غیر آنزیمی) مشکلاتی در رنگ خمیر ماهی به وجود آمد. ساکاروز با غلظت ۸ درصد مؤثر واقع گردید، ولی خمیر ماهی حاصله خیلی شیرین شد. در سال های اخیر، مخلوطی از ساکاروز (۴ درصد) و سوربیتول (۴ درصد) مورد استفاده قرار گرفته است. این مخلوط خواص کاری خمیر ماهی را به مدت یک سال حفظ می نماید.

خمیر ماهی ماده اولیه چند منظوره ای (Versatile) برای استفاده در فرآورده های زیادی می باشد. هم چنین می توان آن را شکل داد، چرخ کرد و به اشکال مختلف و جدیدی پخت. ضمن انجماد ملایم خمیر ماهی، موادی با طعم و مزه گوشت می توان تهیه نمود. استفاده از خمیر ماهی در تولید تعداد زیادی از فرآورده های گوشتی از جمله نوعی سوسیس خمیر ماهی (Surimiwurst) مورد مطالعه قرار گرفته است.

ماهی برگر

امروزه قسمت اعظم ماهی ها بصورت فرآورده هایی مانند خمیرماهی، سوخاری آردی، پیش پز و منجمد آماده و ماهی برگر به بازار عرضه می گردند. عموماً برای تهیه ماهی سوخاری آردی، فیله های ماهی که به صورت بلوکه های منجمد در جعبه های بزرگ هنگام صید به کارخانه آورده می شوند، توسط اره های مخصوص به شکل فیله بریده و فرآیند می شوند. بعد از آماده شدن فیله ها را به دستگاه مخصوص سوخاری کردن هدایت و بعد از سرخ شدن قطعات ماهی را سرد، بسته بندی و مجدداً منجمد می کنند. عمر انباری ماهی های منجمد بر حسب میزان چربی فرق می کند. ماهی با کیفیت مرغوب و میزان چربی کم که در ۲۱ تا ۲۳ درجه سانتی گراد نگه داری شود، کیفیت خود را تا ۲ سال به خوبی حفظ می کند.

نکاتی که برای تولید خمیرماهی ذکر گردید، برای تولید برگر ماهی نیز صادق می باشد. برای تولید این فرآورده ها عموماً از ماهی های سفید پر گوشت و محتوی استخوان و تیغ کم استفاده می گردد. درصد تقریبی ترکیب شیمیایی ماهی های غیرچرب و چرب در جدول ۱۴ ارائه شده است.

جدول ١٤ درصد تقریبی ماهی های غیرچرب و چرب

مقدار به درصد / نوع ماهی	رطوبت	چرب	پروتئین	خاکستر
غیرچرب	۸۱/۸	۰/۵	۱۶/۴	۱/۳
چرب	۶۸/۶	۱۰/۰	۲۰/۰	۱/۴

فرمولاسیون ماهی برگر

فرمولاسیون برگر ماهی حاوی ۶۵ درصد گوشت و ترکیب شیمیایی آن در جدول های ۱۵ و ۱۶ ارائه شده است. **جدول ۱۵ فرمولاسیون ماهی برگر**

نوع ترکیبات	مقدار به درصد
گوشت ماهی	۶۵
سفید	۵
روغن مایع	۵
تخم مرغ	۰/۹
نمک	۰/۲
شکر	۰/۳
پلی فسفات سدیم	۰/۵
ادویه ویژه ماهی	۵۰ گرم
پودر دود	۱۱/۵۰
پیاز	۵
آرد سوخاری	۷
گلوتن	

جدول ١٦ درصد تقریبی ترکیب های ماهی برگر

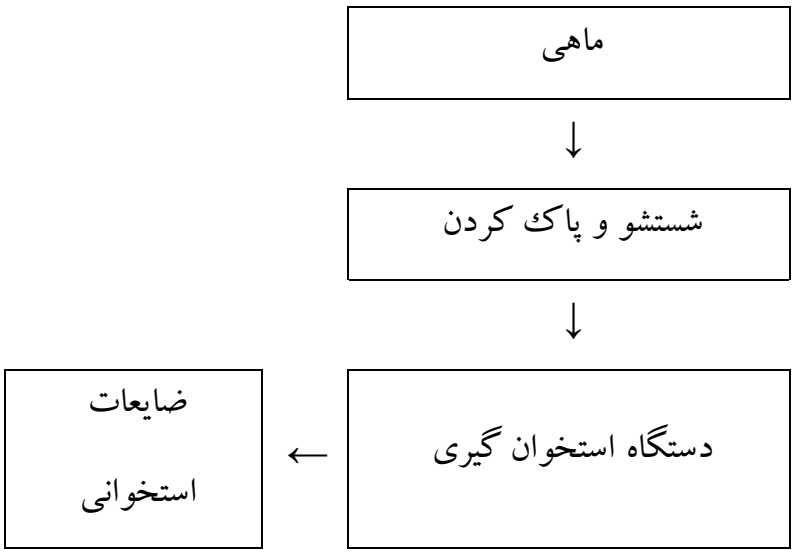
ماهی برگر	رطوبت	پروتئین	چربی	خاکستر	کربوهیدرات و سایر

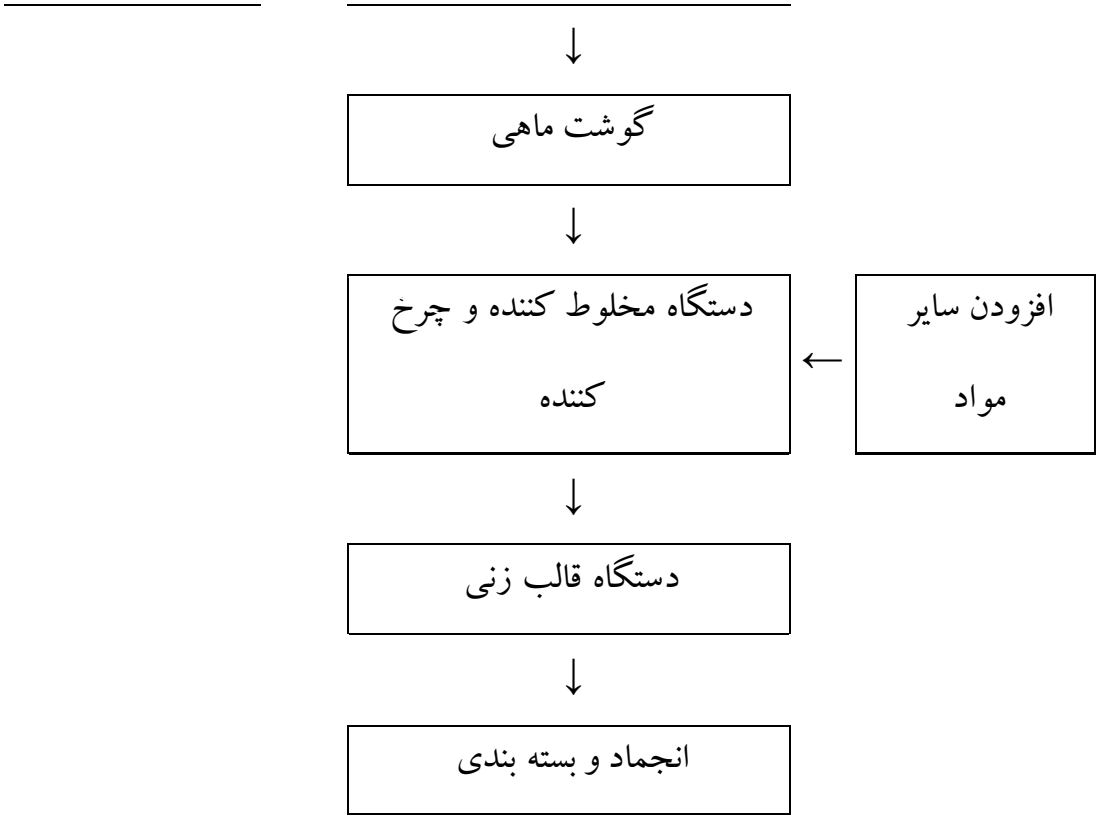
(٪٦٥)	۶۴/۳۶	۱۹/۴۵	۸/۹۳	۲/۴۰	۴/۸۶

روش تولید ماهی برگر

در صورت استفاده از ماهی منجمد، ابتدا آن را به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در دمای ۸ تا ۱۰ درجه سانتی گراد جهت انجماد زدایی قرار می دهند. بعد از رفع انجماد ماهی شستشو و پاک می شود و سر و دم آن زده و پوست آن جدا می گردد. استخوان و تیغ های ماهی توسط دستگاه استخوان گیری مکانیکی جدا می شود. سایر مراحل تولید شبیه سایر برگرها می باشد. گوشت چرخ شده ماهی با دمای پایین با سایر مواد افزودنی در دستگاه مخلوط کننده و چرخ گوشت به مدت چند دقیقه ممزوج می گردد. خمیرماهی برگر حاصله در دستگاه قالب زنی به فرم مخصوص در آمده و سپس منجمد و بسته بندی می گردد. مراحل مختلف تولید برگر ماهی در نمودار ۶ نشان داده شده است.

نمودار ٦ نمودار مراحل تولید ماهی برگر





رعایت نکات بهداشتی در تولید این فرآورده الزامی می باشد. هم چنین پایین بودن درجه حرارت گوشت و خمیرماهی در هنگام استخوان گیری مکانیکی و نیز اختلاط و چرخ نمودن ضروری است. ترتیب ریختن مواد هنگام اختلاط بدین نحو است که ابتدا به گوشت چرخ شده ماهی نمک، شکر و پلی فسفات سدیم اضافه شده و پس از چند دقیقه مخلوط شدن روغن، گلوتن، آرد سوخاری و سایر مواد افزوده می شود.

کیفیت گوشت

کیفیت گوشت به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن بر می گردد که با عمل آوری و ویژگی های خوش طعمی آن مرتبط است. پنج عامل در تعیین کیفیت محصولات گوشتی از اهمیت اساسی برخوردار می باشند که عبارتند از: ظرفیت نگهداری آب، رنگ، ساختار، تردی و لذیذ بودن (ماربلینگ) (**Marbling**).

ظرفیت نگهداری آب: رطوبت طبیعی عضله تقریباً ۶۸ تا ۷۸ درصد می باشد. تفاوت های بنیادی در ظرفیت نگهداری آب در گوشت ها وجود دارد، ولی عموماً نسبت به از دست دادن رطوبت در حین فرآوری و پخت از اهمیت کمتری برخوردار می باشند. از دست رفتن رطوبت زیاد، در حین فرآوری و یا پختن از تردی محصول کاسته و منجر به کاهش کیفیت محصول می شود.

رنگ: رنگ گوشت نسبت به لذیذ بودن واقعی آن بر درک فیزیولوژیکی مصرف ننده اثر بیشتری دارد. رنگ جذاب و مشتری پسند به طور ثانویه بر قیمت گوشت و برش های آن اثر می کند. البته بین رنگ و کیفیت گوشت یک ارتباط وجود دارد و به خوبی اثبات شده که با افزایش سن دام گوشت تیره‌تر می شود.

ساختار بافتی: ساختار و ترکیب گوشت با لمس و دستکاری گوشت نپخته مشخص می شود. گوشت با ساختار زبر به عنوان گوشت با تردی کمتر محسوب می شود. همچنین ساختار بافتی گوشت با اندازه الیاف عضلانی و میزان بافت همبند آن تعیین می شود.

تردی: میزان کلاژن بافت همبند و پروتئین های میوفیبریلی دستگاه انقباض، دو جزء اصلی ساختاری گوشت هستند که برای تعیین تردی گوشت به کار می روند. **pH** گوشت و کوتاه شدن عضله بعد از کشتار علل اولیه و اصلی در تغییر تردی گوشت هستند. گوشت با **pH** بالا نسبت به گوشت با **pH** اسیدی بیشتر ممکن است دستخوش فعالیت آنزیم های پروتئولیتیک شود. به منظور به تأخیر انداختن کوتاه شدگی عضله بعد از کشتار از تحریک الکتریکی استفاده شده است.

ماربلینگ: ماربلینگ (چربی داخل عضلانی) از عوامل مهم خوش طعمی و لذیذی گوشت می باشد. از این فاکتور در درجه بندی کیفی گوشت استفاده می شود. این فاکتور علاوه بر توانایی نگهداری رطوبت در گوشت اثر مهمی روی طعم گوشت در بین گونه های مختلف دامی دارد. ترکیبات کربونیل یافت شده در قسمت چربی محلول گوشت از عوامل مؤثر و اصلی در ایجاد

طعم می باشند. امروزه مصرف کنندگان تمایل دارند کـه از گوشـت هـای بـا چربـی کمتـر اسـتفاده کننـد. ایـن امـر دلیلـی بـر توجـه بـه سـلامتی در بـین مصـرف کننـدگان اسـت. شـواهد اپیدمیولوژیکی مبنی بر ارتباط بین افـزایش کلسـترول رژیـم غـذایی بـا شـیوع بیمـاری هـای قلبـی- عروقی، ماربلینگ را به عنوان یک ملاک نامطلوب در قضاوت کیفی گوشت از نقطه نظـر سـلامت عمومی ساخته است.

علل فساد گوشت

وقتی تلاش های انجام شده در نگهـداری فـرآورده هـای گوشـتی بـا شکسـت مواجـه گـردد ممکن است به یکی از دلایل میکروبیولوژیکی، آنزیمی و یا اکسیداتیو، گوشت فاسد گردد.

تغییرات میکروبی: فساد فرآورده گوشتی در نتیجـه آلـودگی میکروبـی معمـولاً زمـانی رخ مـی دهـد کـه محصـول در کارخانـه دسـتکاری شـود. بافـت سـالم و طبیعـی قبـل از مـرگ فاقـد میکروارگانیسم می باشد. رشد ارگانیسم های آلوده کننده موجود بر روی لاشـه بـه شـرایط محیطـی مثل دمای نگهداری، رطوبت نسبی و **pH** محصول و همچنین ویژگـی هـای ذاتـی گوشـت بسـتگی دارد. تحت شرایط مختلف ممکن است هفت نوع تغییـر میکروبـی در گوشـت را شـاهد باشـیم کـه عبارتند از: تولید اسید، تولید گاز، تشکیل لایه لزج، رشد کپک، سبز شدن باکتریـایی، تشـکیل حلقـه های سبز و یا توسعه مراکز سبزرنگ.

تولید اسید توسط میکروارگانیسم های خاصی اغلب به عنوان ایجاد کننده طعـم، مطلـوب مـی باشد اما در مقادیر زیاد اسیدها نامطلوب می باشند.

بسیاری از میکروارگانیسم ها تولید گاز می کنند. این مسئله با ترکیدن پوشـش هـای سوسـیس و کالباس، اسفنجی شدن ساختار گوشت و یا متورم شدن در پوش کنسرو نمود پیدا می کنـد. تولیـد گاز اغلب اوقات با محصولات گوشتی پخته شده و یا فـرآورده هـای گوشـتی کـه در دمـای کـافی

جهت از بین بردن میکروارگانیسم ها نگهداری نمی شوند، مرتبط می باشد. در صورتی که این محصول خورده شود امکان مسمومیت غذایی جدی وجود دارد.

تشکیل لایه لزج (**Slime**) روی گوشت در نتیجه تجمع توده میکروارگانیسم ها در سطح گوشت می باشد. اغلب لاکتوباسیل ها، میکروکوک ها و مخمرها مسؤول این تغییر فسادی می باشند. تجهیزات آلوده و پرسنل منشأ این آلودگی می باشند. این میکروارگانیسم ها به خوبی در دماهای پایین رشد می کنند. رعایت بهداشت بهترین روش کنترل مشکل می باشد.

بسته بندی در خلأ باعث دور نگه داشتن محصول از اکسیژن می شود، روش بسیار مؤثری برای مبارزه با فساد ناشی از رشد کپک ها می باشد. گاهی اوقات بر روی سطح محصولاتی چون سوسیس و کالباس خشک، رشدی از میکروارگانیسم دیده می شود که در نتیجه رشد کپک نیست و بیشتر در نتیجه رشد میکروکوک ها و مخمرها که در رطوبت کمتر می توانند زنده بمانند اتفاق می افتد.

سبز شدن فرآورده های گوشتی (سوسیس و کالباس) و یا سایر گوشت های عمل آوری شده از تغییرات میکروبی دیگری است که گاهی در تولید فرآورده های گوشتی رخ می دهد. سبز شدن باکتریایی در نتیجه آلودگی سطحی بعد از عمل آوری می باشد. میکروارگانیسم های مسبب این تغییر سریعاً تحت شرایط هوازی رشد کرده و تولید پراکسید هیدروژن می کنند. این مشکل را مانند دیگر تغییرات ایجاد شده در نتیجه آلودگی میکروبی با رعایت جدی بهداشت و نگهداری محصول نهایی در دماهای سرد می توان برطرف کرد.

تشکیل حلقه های سبز به سبز شدن باکتریایی شباهت دارد، ولی تفاوت این دو در این است که حلقه های سبز در نتیجه تجمع سنگین باکتریایی در سوسیس و کالباس و یا سایر فرآورده های گوشتی قبل از پختن و یا عمل آوری می باشد. برای جلوگیری از این مشکل بایستی اقدامات بهداشتی شدید را در حین عمل آوری به کار بست.

تغییر میکروبی دیگری که در محصولات گوشتی عمل آوری شده مشاهده می گردد، تشکیل هسته ها و مراکز سبز رنگ است که توسط عوامل مختلفی در حین عمل آوری اتفاق افتاده است. ابتدا این که امولسیون سوسیس و کالباس باید شدیداً دارای آلودگی باکتریایی باشد. سپس دمای عمل آوری در مرکز محصول برای از بین بردن میکروارگانیسم ها کافی نمی باشد و در نهایت این که محصول نهایی در دمایی نگهداری شود که این میکروارگانیسم ها بتوانند رشد کنند. این مشکل با بالا بردن دمای عمل آوری تا ۶۸/۳°C (۱۵۵°F) و همچنین رعایت کامل موازین بهداشتی جلوگیری می شود.

تغییرات آنزیمی: دو دسته آنزیم های پروتئازها و لیپازها مسؤول تغییرات آنزیمی در گوشت می باشند. این تغییرات آنزیمی همیشه ناخوشایند نمی باشند (مانند آنزیم هایی که در تردکردن گوشت به کار می روند) ولی اگر این تغییرات زیادتر شود قابل قبول نخواهد بود.

گیاهان منبع اکثر پروتئازهای اگزوژن می باشند که برای ترد کردن گوشت به کار می روند مانند پاپایین (**Papain**)، برومولین (**Bromelin**) و فیسین (**Ficin**). آنزیم های پروتئولیتیک قارچی گرچه در ایجاد تردی به کار می روند، ولی یک تردی سطحی به محصول می دهند. به عبارت دیگر، قابلیت نفوذ کمتری دارند. آنزیم های پروتئولیتیک ذاتی گوشت یا کاتپسین ها (**cathepsin**) در تردی گوشت بسیار مؤثر می باشند. در بعضی کشورها کاربرد آن غیرقانونی می باشد. در این روش درست قبل از بیهوشی در حیوانات انتخاب شده به صورت داخل وریدی آنزیم تردکننده تزریق می گردد. دو دقیقه بعد از تزریق و کمتر از ۳۰ دقیقه بایستی حیوان ذبح گردد. گاهی اوقات حیوان به تزریق واکنش آلرژی نشان می دهد که در این صورت بایستی برای ۲۴ ساعت تحت نظر باشد و در صورت برگشتن به وضعیت طبیعی به روش معمول کشتار گردد. بعضی از افراد نیز نسبت به این آنزیم حساسیت دارند.

تند شدن اکسیداتیو یکی دیگر از تغییرات آنزیمی است که در نتیجه فعالیت لیپازها روی چربی اتفاق می افتد ولی کمتر مطلوب می باشد و با تولید اسیدهای چرب آزاد و طعم تند و تلخ به محصول همراه می باشد (مانند اسیدبوتیریک). انجام واکنش های آنزیمی به دما و **pH** فرآورده بستگی دارد. هر آنزیم دارای یک دامنه فعالیت اپتیمم می باشد.

تغییرات اکسیداتیو: یکی دیگر از دلایل فساد گوشت و فرآورده های آن عمل اکسیداسیون می باشد. چربی ها نسبت به این تغییرات بسیار حساس می باشند. در نتیجه این تغییرات، بو، طعم و رنگ محصول تولیدی تغییر می کند که به دلیل تماس آن با اکسیژن می باشد. جذب اکسیژن در محصول به وسیله نور و گرما تسریع می یابد. چربی های غیراشباع با اکسیژن، تشکیل پراکسیدهای با پیوند دوگانه می دهند. ممکن است واکنش به طور خود به خودی و تا اکسیده شدن کامل آن در حضور نور یا گرما و اکسیژن ادامه یابد. به این ترتیب چنان چه بتوان از جذب اکسیژن در محصول جلوگیری کرد فساد اکسیداتیو محصولات گوشتی به تأخیر می افتد. برای این کار لازم است:

(۱) برای به تأخیر انداختن فساد و جلوگیری از جذب اکسیژن در محصول، آنتی اکسیدان ها و یا گازهای خنثی به محصول اضافه شود.

(۲) محصول از گرما و نور محافظت گردد.

(۳) از پوشش مناسب به منظور جلوگیری از تماس با هوا استفاده شود. پوشش هایی که از سوختگی ناشی از انجماد جلوگیری می کنند لزوماً مانع اکسیداسیون نمی شوند. بنابراین هر دو جنبه بایستی در نگهداری محصولات گوشتی مدنظر باشد.

به منظور یافتن راه حل هایی برای پایین آوردن میزان خطرات بهداشتی، دانشمندان مختلف جهان بر اساس خصوصیات تکنولوژی و تجارب عملی به تدوین دستور العمل هایی برای انواع فرآورده های غذایی با روش های تولید متفاوت پرداخته اند. مهمترین دستور العمل های فوق که در سطح جهانی مورد استفاده قرار می گیرند عبارتند از :

-Good Manufacturing practice (GMP)

-Code of practice

که توسط FAO تهیه و تنظیم و منتشر گردیده است.

درتنظیم دستور العمل ها و موازین بهداشتی برای کارخانه ای فرآورده های گوشتی، در نظر گرفتن مفهوم HACCP یا Hazard Analysis and Critical Control point بسیار حائز اهمیت می باشد. توسط روش HACCP می توان به موارد زیر دست یافت :

۱ـ مشخص کردن یکایک پروسه ها و اعمال انجام یافته از تولید ماده اولیه وتبدیل های صنعتی تا به دست آمدن ماده غذای آماده برای مصرف

۲ـ تعیین خطرات بهداشتی که در هر یک از پروسه های تولید امکان پذیر می باشد.

۳ـ شناسایی نقاط بحرانی و حساس در طول فرآوری که کنترل و نظارت بر آنها موجب مهار و کاهش خطرات بهداشتی می شود.

۴ـ انتخاب روش های مناسب جهت آزمایش ها و تست های ضروری به منظور کنترل بهداشتی هر چه مفیدتر درکارخانه.

اصول آماده سازی و نگهداری آبزیان

به طور کلی اصول نگهداری و آماده سازی ماهی را باید در دو قسمت جداگانه مورد نظر داشت :

نگهداری و آماده سازی اولیه در دریا

نگهداری و آماده سازی در ساحل

برای حفظ تازگی اولیه ماهی تا رسیدن به ساحل، در درجه نخست مستلزم سرد کردن ماهی پس از صید و نگهداری آن در شرایط سرما در طول مدت انبار کردن است. بنابراین رعایت کامل نظافت و بهداشت در عرشه و اتاق نگهداری و آماده سازی ماهی (fish room) در پایداری اختصاصات کیفی محصول حائز اهمیت زیادی خواهد بود.

در مورد ماهیان چرب لزوم توجه به سرد کردن و نگهداری در سرما بیشتر از ماهیان بدون چربی احساس می گردد. زیرا این ماهیان مثل Mackerel یا Herring به طور معمول دردریا تخلیه شکمی نمی شوند. بنابراین حتی اگر به خوبی هم د رکنار یخ قرار گیرند، باز هم در مدت ۲۴ ساعت کیفیت خود را از دست می دهند.

در تکنیک فوق سرما (superchilling) یاانجماد جزیی (partial freezing)، گونه های ماهی در دمای ۳- درجه سانتیگراد قرار می گیرند و ماندگاری ماهی تازه را بر حسب گونه در این روش تا ۵ هفته می توان افزایش داد.

مزایای استفاده از یخ

یکی از مناسب ترین روش ها برای سرد کردن ماهی استفاده از یخ یا مخلوط آب و یخ است. روش دیگر استفاده از آب سرد است. یخ نه تنها ماهی را سرد می کند بلکه تمامی وسایل و تجهیزات و محیطی که در تماس با آن است نیز سرد می کند. یکی از مزیت های یخ نسبت به یخچال دمای نهان ذوب latent Heat of fusion یخ است. به عبارت دیگر برای تغییر حالت از جامد به مایع صفر درجه نیازمند مقدار زیادی انرژی است که آن را از محیط اطراف می گیرد.

مزیت دوم یخ : یخ هنگام ذوب شدن به طور مداوم باکتری ها، خون و مواد لزج (slime) را از سطح بدن ماهی شسته و در نتیجه آلودگی های سطحی را نیز تا حد زیادی کاهش می دهد. در این حالت یخ باید به طور مداوم و به میزان کافی جایگزین شود و آب حاصل از ذوب یخ راهی برای خروج داشته باشد. زیرا این آب علاوه بر آلودگی خون و دیگر ترشحات دارای تعداد زیادی باکتری های سرماگراست.

یخ باید از آب قابل شرب تهیه شده باشد. بهترین نتیجه وقتی حاصل می شود که قطعات یخ کوچک بوده و در تماس کافی با ماهی باشند. میزان یخ به ماهی در نواحی سردسیر و معتدل ۲ به ۱ و در نواحی گرم و حاره ۱ به ۱ است.

مراحل آماده سازی اولیه ماهی :

۱- انتخاب و جداسازی (sorting) ماهیان

۲- تخلیه حفره شکمی Eviseration

۳- خونگیری در حین تخلیه حفره شکمی وقطع سرخرگ های اصلی که سبب بهبود کیفیت ظاهری محصول گشته و ماندگاری آن را افزایش می دهد.

۴- شستشو با آب شیرین یا شور تمیز و عاری از آلودگی

۵- مجاورت با یخ و رساندن دما به ۱- تا ۴+درجه سانتیگراد

درمورد ماهیان چرب درعرشه تخلیه شکمی انجام نشده و در حداقل زمان ممکن سرد و منجمد می گردند.

انجماد freezing

انجام کلیه فعل و انفعالات شیمیایی و فعالیت های بیولوژیکی نیازمند دو فاکتور اصلی یعنی گرما و آب می باشد. کاهش درجه حرارت تازیر صفر درجه وپایین تر و یا عدم دسترسی به آب آزاد در اثر انجماد (کریستال های یخ) هر دو از جمله عواملی هستند که می تواند بر سرعت و

شدت فعل و انفعالات شیمیایی و فعالیت های بیولوژیکی موثر بوده و در شرایطی آنها را متوقف نمایند.

رشد کریستال های یخ در فضاهای سلولی و همینطور اندازه و شکل آنها از مهمترین عوامل موثر بر کیفیت نهایی محصول است. اگر انجماد به صورت کند انجام شود، تشکیل هسته بلور معمولاً محدود به فضاهای خارج سلولی خواهد بود. در این حال، با ادامه رشد کریستال ها، اندازه آنها به حدی افزایش می یابد که سبب بروز آسیب درسلول ها می گردد. بر عکس در صورتی که سرعت انجماد زیاد باشد تمایل به هسته دار شدن خارج سلولی کم شده و هسته ها به صورت یکنواخت در سراسر نمونه ظاهر می شوند. در این حالت بلورهایی که تشکیل می شوند عمدتاً کوچک و داخل سلولی هستند. به این ترتیب مشخص می گردد که سرعت انجماد رابایـد به عنوان مهمترین عامل کنترل کننده اندازه بلورها در نظر گرفت.

دمای نهایی انجماد

با توجه به مجموعه تغییرات بافتی، میکروبی و شیمیایی (آنزیمی و غیر آنزیمی) در طول انجماد و همینطور هزینه لازم برای انجماد در دماهای مختلف، درنهایت به این نتیجه رسیده اند که اگر مواد غذایی در دمای ۱۸- درجه سانتیگراد یا پایین تر منجمد شده و در همین دما نگهداری شوند می توان تقریباً مطمئن بود که محصول از نظر کیفی و اقتصادی در وضعیت مطلوبی به بازار عرضه می گردد.

انتخاب دمای ۱۸- سانتیگراد بیشتر از آن که دیدگاه میکروبیولوژی وبهداشتی داشته باشد، دیدگاه اقتصادی و کیفی دارد. چون در عمل دیده شده که به طور معمول اکثر میکروارگانیسم ها تا حدود ۳/۹- درجه سانتی گراد قادر به فعالیت بوده و در کمتر از ۹/۴- درجه سانتیگراد تقریباً هیچ میکروارگانیسم عامل فساد قادر به رشد نیست. اما با توجه به این که در ۹/۴- سانتیگراد هنوز قسمت قابل توجهی از آب به صورت غیر منجمد وجود دارد، اگر مواد غذایی به خصوص ماهی

در کمتر از ۱۸- سانتیگراد منجمد شده و در همین دما نگهداری شود، تغییرات نامطلوب در آنها به حداقل ممکن کاهش می یابد. سرعت بسیاری از واکنش های غیر آنزیمی در این شرایط کند می شود(به دلیل در درست نبودن آب).

بعضی از کشورها دمای ۲۹- سانتیگراد را پیشنهاد می کنند که علاوه بر هزینه ای اضافی مشکلاتی را در مراحل نگهداری و حمل و نقل به وجود می آورد.

انجماد ماهی

انجماد در مقایسه با دیگر روش های سنتی مانند، نمک سود کردن (curing)، خشک کردن (Drying) و دود دادن (smoking)، از مزایای بیشتری برخوردار است و محصول کمترین تغییر را پیدا می کند. استفاده از این روش این امکان رافراهم می آورد که در فصل صید یا در موقعی که دسترسی به بازار درکوتاه مدت امکان پذیر نیست، ماهی در شرایط مناسب نگهداری شده و در فرصت مقتضی به بازار عرضه گردد.

انجماد سبب توقف رشد و فعالیت میکروارگانیسم ها و تا حدی از بین بردن آنها می شود. البته همواره قسمتی از جمعیت میکروبی که در طول انجماد و نگهداری درسردخانه زنده می مانند، مجدداً در طول دوره انجماد زدایی فعال شده و شروع به تکثیر می کنند.

اثرات نامطلوب تشکیل کریستال های بزرگ در دمای نامناسب انجماد، در مرحله انجمادزدایی به صورت ترشحات بافتی (Drip) ظاهر خواهد شد. به علاوه آنزیم هایی که در حالت طبیعی در داخل سلول قرار دارند نیز پس از بروز آسیب سلولی آزاد و در اثر واکنش با سوبستراهای مناسب تغییرات قابل توجه ای در کیفیت محصول به خصوص درطعم و بافت به وجود می آورند.

از دیگر تغییراتی که دراثر انجماد در داخل سلول رخ می دهد تغلیظ یا تراکم املاحی است که به طور طبیعی در سلول وجود دارند و در قسمت مایع منجمد نشده سلولی باقی مانده اند. این

محلول تغلیظ شده می تواند با آسیب رساندن به پروتئین ها و کاهش نفوذپذیری سلول (به دلیل تغییرات PH)، درنهایت سبب کاهش ظرفیت نگهداری آب شود که نشانه آن خروج مقدار زیادی آب از ماهی منجمد پس از انجماد زدایی یا در مرحله پخت است. و سبب کاهش مواد مغذی و تغییر طعم محصول گردیده، بافت ماهی را سفت (Tough)، ریشه ای، ریش ریش (stringy) و خشک می نمایند.

روش های انجماد ماهی

۱- انجماد کند slow or sharp freezing

۲- انجماد سریع Quick or fast f.

۳- انجماد فوق سریع Ultra rapid f.

انجماد کند:

محصول برای مدتی بیشتر از ۲ ساعت در منطقه دمای بحرانی (صفر تا ۵- درجه سانتیگراد) باقی می ماند.انجماد در این روش در هوای ساکن صورت می گیرد و چون هوای ساکن از نظر اتقال حرارت بسیار ضعیف عمل می نماید، لذا سرعت انجماد نیز بسیار کم خواهد بود و کریستال های بزرگ یخ ایجاد می شود.

تشکیل بلورهای یخ در خارج سلول فقط از طریق پارگی غشاء سلولی به سلول آسیب نمی رساند، بلکه عامل اصلی در این رابطه افزایش غلظت الکترولیت ها و تغییر PH و در نتیجه تغییر ماهیت (Denaturation) پروتئین هاست که با ایجاد تغییر در ماهیت طبیعی آنها می تواند به سلول آسیب برساند.

انجماد سریع :

دمای درونی محصول طی مدت کمتر از ۲ ساعت از منطقه بحرانی عبور می نماید. ازطریق افزایش سرعت عبور هوای سرد از ورای ماهی (تونل انجماد)، حرارت به سرعت از محصول گرفته شده و ماهی منجمد می گردد. اختلاف معنی داری بین نگهداری ۲ ساعت تا ۸ ساعت مشاهده نشده است ولی باقی ماندن ماهی به مدت بیشتر از ۱۲ ساعت درمنطقه بحرانی تاثیرات چشمگیری بر اختصاصات کیفی خواهد داشت.

در انجماد سریع، تمایل به هسته دار شدن خارج سلولی کم بوده و هسته ها به صورت یکنواخت در سراسر نمونه ظاهر می شوند. بلورهای تشکیل شده عمدتاً داخل سلولی و کوچک بوده و به علت آن که فرصت کمی برای رشد وجوددارد، تغییری در ساختار سلول ایجاد نمی شود.

انجماد فوق سریع :

انجماد به وسیله گازهای سرمازایی مایع Cryogenic صورت می گیرد و محصول را می توان درمدت چند دقیقه منجمد نمود. غوطه ور کردن محصول در مواد سرمازا یا اسپری نمودن این مواد مثل نیتروژن مایع، دی اکسید کربن مایع یا فرئون ۱۲، باعث حفظ کیفیت بافت و طعم محصول منجمد در حد محصول تازه می شود. از نظر اقتصادی استفاده از آن برای تمامی فرآورده های دریایی مقرون به صرفه نیست.

عملیات بعد از انجماد :

اگر ماهی قبل از انجماد بسته بندی نشده باشد، باید بلافاصله بعد از خروج از فریزر بسته بندی و یا یخ پوشی گردد و سپس به انبار سرد منتقل شود. البته اگر نگهداری ماهی منجمد برای مدت کوتاهی انجام می گیرد، این عملیات ضروری نیست (مثل انجماد در عرشه) ولی هر گاه لازم است ماهی پس از تحویل به ساحل برای دراز مدت نگهداری شود، در آن صورت یخ پوشی یا بسته بندی ضرورت پیدا می نماید.

یخ پوشی :

ایجاد یک لایه پیوسته از یخ در سطح محصول منجمد و پوشش دادن به آن روشی است که می تواند محصول را در طول نگهداری در انبار سرد، از کاهش رطوبت و خشکی و همینطور اکسیداسیون و دیگر تغییرات احتمالی حفظ نماید .

عمل یخ پوشی را می توان از طریق فرو کردن محصول در محلول یخ پوش و اسپری کردن یا برس کشی محلول (brushing) انجام داد.برای عمل یخ پوشی می توان از محلول های مختلف استفاده نمود، ولی یخ هنوز هم اصلی ترین یخ پوشی است که در صنعت استفاده می شود. بهترین دما برای اطاق یخ پوشی (Glazing Room) دمای حدود ۴- تا ۷- درجه سانتیگراد است. برای یخ پوشی معمولاً محصول منجمد را حدود ۱۰ تا ۳۰ ثانیه در محلول فرو می نمایند.

بسته بندی:

برای حفظ محصول از صدمات خارجی وارائه آن در شکل بازار پسند، محصول قبل از انتقال به سردخانه زیر صفر (انبار سرد) بسته بندی می شود. میزان حفاظت در برابر اکسیداسیون، کاهش رطوبت و آسیب های فیزیکی بستگی به نوع بسته بندی و هزینه در نظر گرفته شده دارد.

کیسه های پلاستیکی کاملاً سر بسته از خروج رطوبت از محصول جلوگیری می نمایند. این کیسه ها باید کاملاً به محصول چسبیده باشند و هیچگونه فضایی در بین آنها باقی نماند. درغیر این صورت فضای خالی باقیمانده (Air space)، امکان خشک شدن به محصول می دهد. نوع بسته بندی به کار برده شده بستگی به این دارد که آیا محصول قبل از انجماد بسته بندی می شود و یا

این که در پایان مرحله یخ پوشی بسته بندی می گردد. بدیهی است در صورتی که محصول قبل از انجماد بسته بندی می شود لازم است تاثیر پوشش در افزایش زمان انجماد در نظر گرفته شود.

انتقال به انبار سرد :

فاصله بین خارج کردن محصول از فریزر یا اطاق یخ پوشی و انتقال آنها به سردخانه زیر صفر باید بسیار کوتاه باشد، زیرا دمای سطح محصول به خصوص اگر محموله کوچک باشد و به سرعت بالا رفته و در هوای گرم به نقطه انجماد زدایی می رسد. به همین جهت یخ پوشی، توزین و بسته بندی باید حتماً در محیط کاملاً سرد انجام شود.

ضروری است که هنگام انتقال محصول از فریزر به انبار دقت کافی به عمل آید که هیچ گونه آسیبی به محصول وارد نشود زیرا اگرچه محصول منجمد در ظاهر به نظر محکم می آید، ولی در عمل به آسانی آسیب پذیر است و متاسفانه حدود آسیب وارده و نیز تا پس از انجماد زدایی کاملاً مشخص نمی شود.

زمان انجماد :

زمان انجماد در شرایط معمول به مجموعه عواملی بستگی دارد که تاثیر هر کدام می تواند در جهت کیفیت نهایی محصول موثر باشد.

۱ـ نوع فریزر : برای مثال در یک دمای مشخص، محصول در فریزرهای با روش غوطه وری، خیلی سریع تر از فریزرهای با هوای متحرک منجمد می گردد که به علت سرعت انتقال گرما در روش غوطه وری است.

۲ـ دمای عملیات : هر چه دمای فریزر کمتر و محیط سردتر باشد، محصول سریع تر منجمد می گردد. هزینه هم باید در نظر گرفته شود.

۳ـ سرعت جریان هوا : با افزایش سرعت جریان هوا، زمان انجماد کاهش پیدا می نماید. این رابطه فقط تا سرعت ۵ متر در ثانیه قابل بررسی است.

۴ـ درجه حرارت محصول : هر چه محصول گرم تر باشد، انجماد آن به زمان بیشتری نیاز دارد. بنابراین توصیه می شود محصول قبل از انجماد همواره سرد نگهداشته شود.

۵ـ ضخامت محصول : هر چه ضخامت محصول بیشتر باشد، مدت زمان لازم برای انجماد طولانی تر است.

۶ـ سطح تماس و دانسیته : تماس کافی بین محصول و صفحه فریزر مهمترین عاملی است که زمان انجماد راتعیین می کند.

۷ـ بسته بندی : نوع بسته بندی و نحوه پوشش محصول (Wrapping) به خصوص وجود یا عدم وجود هوا بین محصول و پوشش بر زمان انجماد تاثیر دارد.

۸ـ گونه ماهی : هر چه مقدار آب در بدن ماهی کمتر باشد گرمای کمتری باید از آن استخراج شود. بنابراین سرمای موردنیاز برای انجماد ماهیان چرب کمتر از ماهیان بدون چربی است. اما به خاطر این که چربی ماهی در فصل های مختلف متفاوت است، معمولاً زمان انجماد در حد، ماهیان غیر چرب یعنی ۳۲۱ کیلو ژول به ازاء هر کیلوگرم ماهی در نظر گرفته می شود. شکل ماهی هم درزمان انجماد تاثیر می گذارد.

باید توجه داشت که تعیین کامل بودن انجماد از طریق آزمایشات سطحی یا استفاده از چاقو و میله های فلزی دقیق نیست و برای تعیین زمانی دقیق انجماد و تشخیص دمای درونی ترین نقطه بدن ماهی در پایان انجماد باید همواره با وسایل دقیق مانند ترموکوپل Thermocouple انجام گیرد.

کنسروسازی

یکی از مهمترین روش های آماده سازی یا فرآوری مواد خوراکی، حرارت دادن آنها می باشد. استفاده از حرارت نه تنها سبب بهبود کیفیت خوراکی Eating quality مواد غذایی می شود، بلکه از طریق کاهش سرعت یا توقف فعالیت های شیمیایی، آنزیمی و باکتریایی، قابلیت نگهداری آنها را نیز افزایش می دهد. در این رابطه بدیهی است هر چه درجه حرارت بالاتر و زمان فرآیند حرارتی طولانی تر باشد، امکان نابودی میکروارگانیسم ها و غیر فعال شدن آنزیم ها بیشتر خواهد بود. منتهی دراین مورد به دلیل بروز تغییرات کیفی احتمالی در محصول، معمولاً محدودیت هایی وجود دارد، درحالی که استفاده ازدمای بالا و زمان کوتاهتر High Temperature-short Time (HTST) ، و یا دمای کمتر و زمان طولانی تر، ضمن آنکه هدف فوق را تامین می نماید می تواند از تغییرات کیفی جلوگیری کرده، ارزش تغذیه ای آن را حفظ نماید.

فرآیند حرارتی ممکن است از طریق آب داغ، بخار، روغن داغ (سرخ کردن frying)، حرارت خشک و یا جریان الکتریکی اعمال گردد.

به طور کلی هر گاه در تهیه این محصولات فرآیندهای حرارتی ملایم در حد پاستوریزاسیون به کار ببریم، قطعاً تاثیرات کمی روی کیفیت خوراکی محصول خواهد داشت، ولی درعوض برای افزایش ماندگاری آنها ضروری است از فرآیندهای دیگری مثل انجماد، سرد کردن یا بسته بندی هم استفاده نمائیم. اما در صورتی که لازم باشد فقط از فرآیند حرارتی (HTST) استفاده شود، در آن صورت باید حرارت با شدت و در طول زمان مناسب اعمال شود، در عوض مدت زمان نگهداری طولانی بوده و نیازی به استفاده از فرآیندهای دیگر نخواهد بود. مانند، استریل کردن مواد غذای در قوطی های دربسته یا کنسرو سازی.

منظور از کنسرو نمودن ماهی نیز تهیه محصولی است که بتوان آن را برای مدت طولانی حفظ نمود و در پایان مدت نگهداری نیز مطمئن بود که محصول سالم و قابل مصرف است.

در صورتی که بخواهیم ماندگاری آن را افزایش دهیم ناچار خواهیم بود بر اساس اصول نگهداری مواد غذایی سه عمل عمده را در مورد آن انجام دهیم :

نخست آنکه میکروارگانیسم های موجود را در حد امکان ازبین برده یا از فعالیت آنها جلوگیری نماییم. دوم آنکه با توقف یا حداقل کاهش سرعت فعالیت آنزیم ها و همچنین جلوگیری از دستیابی به اکسیژن، از انجام فعل و انفعالات شیمیایی ممانعت به عمل آوریم. و بالاخره آنکه با حفاظت از محصول مورد نظر از طریق بسته بندی، از آلودگی مجدد آن یا دسترسی آن به عوامل موثر در فعل و انفعالات شیمیایی جلوگیری نمائیم.

روش های دیگر نگهداری

نگهداری فرآورده های دریایی از طریق سرد کردن، انجماد و کنسرو کردن، روش های معمولی است که تقریباً در تمامی نقاط دنیا مورد استفاده قرار می گیرد. ولی به جز روش های فوق، تکنیک های دیگری هم برای نگهداری این فرآورده ها به کار گرفته می شوند که استفاده از آنها از زمان های دور و قبل از استفاده از انجماد و حرارت معمول بوده و هنوز نیز در بسیاری از کشورها بصورت های متفاوت معمول است. مثل، شور کردن Salting ،خشک کردن Drying ،دود دادن Smoking، تخمیر Fermentation و بسیاری روش های مشابه دیگر.

نمک و شکر دو ماده ای هستند که با اتصال به آب آن را از اختیار میکروارگانیسم ها خارج می کنند. به همین جهت می توان از طریق اضافه کردن نمک به ماده غذایی و در نتیجه کاهش aw، اثر تخریبی باکتری ها راکاهش داد. نمک قادر است از طریق فشار اسمزی، رطوبت را از بافت ماهی خارج نموده و مقدار آب در دسترس را کاهش دهد که این خود نشانه کاهش فعالیت آب خواهد بود.

فعالیت آب در ماهی نزدیک به ۱/۰ است. اما پس از شور کردن و خشک کردن، مقدار فعالیت آب در آن کاهش یافته و به حدود ۰/۸۰ـ ۰/۷۰ می رسد که برای رشد باکتری های معمول مناسب نیست. از این خاصیت در سالهای دور برای نهگداری ماهی استفاده می شده است، ولی در حال حاضر استفاده ازاین روش ها برای نگهداری ماهی به صورت جداگانه کمتر معمول است. در عوض مجموعه ای از سه فرآیند، شور کردن، خشک کردن و دود دادن بصورت توام بکار گرفته می شوند و محصول نهایی نیز عمدتاً به صورت فرآورده های دودی Smoked fish، به بازار عرضه می گردد.

امروزه بی شک دلیل اصلی دودی کردن ماهی تهیه محصولی است با طعم متفاوت ولی مطلوب که کمی بیشتر از ماهی تازه قابلیت نگهداری داشته باشد. برای دستیابی به این هدف لازم است ابتدا ماهی را نمک سود کرده و سپس به کمک دود رطوبت اضافی آن را گرفته و طعم خاص دود را در آن به وجود آورد. افزودن نمک، کاهش رطوبت و همینطور ترکیبات موجود در دود مجموعاً عواملی هستند که به افزایش ماندگاری ماهی کمک کرده یک پایداری نسبی در آن ایجاد می نمایند.

انتخاب و آماده سازی اولیه

ماهی مورد استفاده می بایست تازه بوده و از نظر کیفی در حد مطلوبی قرار داشته باشد. دود دادن سبب بهبود طعم و بافت ماهی میگردد و در این راه ماهیان چرب بهتر از ماهیان بدون چربی هستند. محصول عاری از خراش، بریدگی، شکستگی و یا هر گونه آسیب فیزیکی دیگر باشد.

ماهی را می توان بصورت کامل Whole، تخلیه شده Gutted فیله شده و یا قطعه قطعه Chunked، دودی نمود. کلیه مواد خام اولیه از جمله خود ماهی باید درهنگام ورود مورد بازرسی قرار گیرند. بر اساس گونه و مصرف نهائی، ماهی ممکن است بصورت کامل، شکم

خالی، سر زده و شکم خالی، تازه، سرد (در مجاورت یخ) و یا منجمد به کارخانه برسد. ماهی هایی که فوراً دود داده نمی شوند باید به کمک یخ یا یخچال سرد شده و در دمای حدود صفر درجه نگهداری شوند. ماهی هایی که به صورت منجمد به کارخانه می رسند باید درهمان حالت حفظ شده و یا در صورت نیاز انجماد زدائی گردند. بهترین درجه حرارت برای نگهداری ماهی منجمد $۱۸^{o}C$- است.

بلافاصله قبل از شروع عملیات اصلی باید ماهی ها به کمک آب کلرینه (۵۰ppm ـ۲۵)، شستشو شوند. شستشوی ماهی بعد از نمک گذاری Brining به حد شستشوی اولیه موثر نیست، زیرا بعد از آب نمک گذاری، پروتئین های محلول در آب بصورت لایه ای در سطح بدن منعقد شده و جداشدن باکتری های موجود در زیر این لایه را مشکل می سازند.

در پاره ای از موارد دیده شده است که این عمل به آسانی انجام نشده و لازم است عملیات تکمیلی دیگری در این مورد به کار گرفته شوند. از جمله این عملیات می توان به روش های زیر اشاره نمود که بکارگیری هر کدام می تواندبه پاک کردن سطح بدن ماهی کمک نماید :

- غوطه ور کردن ماهی درمحلول آب نمک غلیظ به مدت چند دقیقه. این عمل مواد لزج سطح بدن رابه سرعت جدا می سازد.

- شستشوی ماهی در محلول کلر (یک قاشق غذاخوری محلول هیپوکلریت در ۴ گالن آب) و سپس آبکشی آن در آب تمیز.

- فرو بردن سریع ماهی در آب داغ ($۸۲oC$) که سبب انعقاد مواد لزج سطح بدن می گردد.

- انجماد ماهی، که در نتیجه، مواد لزج سطح بدن هنگام انجماد زدایی از سطح بدن جدا شده و به آسانی تمیز می گردند.

هر گاه ماهی به صورت منجمد است باید دقت شود انجماد زدایی به صورت کاملاً بهداشتی انجام شود تا از آلودگی مجدد محصول جلوگیری گردد. در این مورد توصیه می شود که گونه

هایی مختلف، جداگانه انجماد زدائی شوند. بخصوص ماهیان کامل هنگام انجماد زدائی با ماهیان شکم خالی مخلوط نگردند.

نمک زدن یا شور کردن Salting

توزیع یکنواخت نمک از مهمترین فاکتورهای کیفی محصول بشمار آمده، کلرورسدیم دارای خواص نگهدارندگی قابل توجه ای است که آن را می توان از چند جهت مورد بررسی قرار داد، از جمله :

بالا بودن غلظت نمک در اطراف ماهی سبب انتقال اسمزی آب به خارج و انتقال نمک به داخل عضله می گردد. به نظر می رسد خروج آب رشد باکتریها و فعالیت آنزیم ها را محدود نموده و از این طریق ماندگاری محصول را افزایش می دهد.

با توجه به اینکه باکتری های معمولی عامل فساد، قابلیت تحمل ۸ـ۶ درصد نمک یابیشتر را ندارند، لذا به نظر می رسد بالا بودن مقدار نمک درمحیط می تواند از رشد این باکتری ها جلوگیری به عمل آورد.

در حال حاضر برای نمک زدن محصول از دو روش کلی استفاده می نمایند :

۱- نمک زدن خشک Dry salting

در این روش، ماهی ها را بر روی هم انباشته کرده و درفواصل آن ها لایه هایی از نمک قرار می دهند و آب خارج شده از عضلات را از طریق مجاری پیش بینی شده تخلیه می نمایند.

۲- شور کردن به کمک آب نمک Brine salting

در این روش توده های ماهی درون تانک هایی از آب نمک آماده قرار داده می شوند. آب استخراج شده از بدن ماهی به تدریج درتانک جمع شده و در مدت کوتاهی تمامی توده ماهی را می پوشاند. مدت نگهداری ماهی در آب نمک تا زمانی است که عضله به حد مورد نظر نمک را جذب و به قسمت عمقی برساند (۱۲ـ۸درصد). قابلیت جذب نمک و توزیع آن به عوامل متعددی

بستگی دارد. از جمله : اندازه ماهی، میزان چربی، غلظت آب نمک، درجه حرارت آب نمک، مدت زمان آب نمک گذاری، نسبت ماهی به آب نمک و بسیاری عوامل دیگر.

روش آب نمک گذاری عمدتاً برای شور کردن ماهیان چرب مثل ساردین وهرینگ بکار برده می شود، زیرا غوطه ور شدن این ماهیان در آب نمک، دسترسی عضلات به اکسیژن را محدود ساخته و در نتیجه اکسیداسیون چربی ها با کندی صورت می گیرد.

سالومتر درجه شناوری است که وقتی در آب نمک خالص قرار می گیرد بر پایه نیروی شناوری خود «Buoyancy» غلظت آب نمک را اندازه گیری می نماید و در این راه هر چه محلول غلیظ تر باشد شناوری سالموتر بیشتر خواهد بود.

برای حصول نتیجه بهتر لازم است هنگام تهیه آب نمک به نکات زیر توجه شود :

۱- نمک مصرفی باید تا حد امکان خالص باشد. کلسیم ومنیزیم که معمولی ترین ناخالصی های نمک هستند می توانند تا حد زیادی از نفوذ نمک به داخل بافت ماهی جلوگیری نمایند.

۲- نمک مورد استفاده برای ساختن آب نمک باید دارای بافت ریز و نرم باشد تا به سرعت حل شود.

۳- بهم زدن یا حرکت دادن آب نمک می تواند سرعت حل شدن نمک را افزایش دهد.

۴- اگر چه نفوذ نمک در آب سرد کمتر بوده و افزایش درجه حرارت آب می تواند سرعت حل شدن نمک را افزایش دهد، ولی از نظر حفظ کیفیت بهداشتی ماهی ضروری است آب قبل از وارد کردن ماهی تا حدود $۴/۵^{o}C$ سرد شده باشد. به همین جهت بهترین روش، حل کردن تمامی نمک در آب گرم و سپس سرد کردن آن تا دمای مورد نظر است.

درجه غلظت آب نمک و اهمیت آن :

غوطه ور شدن عضله ماهی در محلول آب نمک رقیق سبب می گردد تا عضله از محلول نمک آب گرفته و متورم شود. در حالی که اگر عضله در آب نمک غلیظ قرار گیرد، آب از

دست داده و در نتیجه کاهش رطوبت، تغییراتی در پروتئین های آن بوجود می آید. از این رو همواره غلظتی وجود دارد با عنوان غلظت بحرانی «Critical value» که کمتر از آن، جذب آب و تورم و بالاتر از آن، کاهش رطوبت رخ می دهد. مقدار این غلظت بحرانی را در صنعت حدود ۸ درصد نمک (بر پایه وزن مرطوب) در نظر می گیرند.

باید توجه داشت که حداقل مقدار نمک در فازآبی، تحت تاثیر عوامل مختلف مثل، استفاده از نیتریت، فرآیند حرارتی، نوع بسته بندی، زمان ماندگاری وشرائط نگهداری بعدی قرار داشته و بسیار متغیر می باشد، ولی به طور کلی،مقدار نمک ماهی در شرایط طبیعی با افزایش غلظت نمک، افزایش دمای آب نمک، تغییر نسبت آب نمک به ماهی، کوچک تر بودن ماهی، طولانی تر شدن زمان آب نمک گذاری و بسیاری از عوامل دیگر افزایش می یابد.

در نمک سود کردن ماهی به کمک آب نمک، افزودن بعضی از افزودنی ها مثل شکر، مواد طعم دهنده، رنگ های مجاز ونیتریت سدیم به آب نمک معمول بوده و در بسیاری از کشورها مورد استفاده قرار می گیرد. بدیهی است در صورت استفاده از این مواد، محصول ارائه شده به بازار باید دارای برچسب مخصوص بوده واسامی این مواد روی آن نوشته شده باشد. بعلاوه باید دقت شود افزودنی های مورد استفاده از نظر سلامت مصرف کننده بدون خطر باشند.

استفاده از نیتریت سدیم به عنوان یک نگهدارنده و تثبیت کننده رنگ نیز در بعضی از محصولات نمک سود دودی مجاز شناخته شده است. نیتریت سدیم قادر است اثر ممانعت از رشد نمک دربرابر کلستریدیوم بوتولینوم تیپ E را تقویت نماید. البته مقدار اضافه شده به آب نمک باید به حدی باشد که مقدار آن در محصول آماده مصرف کمتراز ۱۰۰ppm و بیشتر ۲۰۰ ppm نشود.

خشک کردن ماهی:

نمک زدن یا شور کردن ماهی به تنهایی قادر نیست ماندگاری محصولات دریایی رابرای مدت طولانی حفظ نماید و لذا اکثر محصولات را بعد از نمک زدن خشک می نمایند. منظور از خشک کردن گرفتن رطوبت از محصول است. این عمل را می توان به صورت های مختلف انجام داد، ولی افزودن نمک، اعمال فشار مکانیکی و تبخیر رطوبت از سطح محصول، معمولی ترین روشهایی هستند که دراین مورد بکار می روند. خشک کردن فرآورده های خوراکی دریایی به عنوان یکی از روشهای نگهداری در پاره ای موارد به تنهایی به کار گرفته می شود، ولی بکارگیری توام آن همراه با نمک سود کردن یا دود دادن، بازده بیشتری داشته، ماندگاری محصول را افزایش می دهد.

استفاده از روش فشار مکانیکی هیچگاه قادر به خارج نمودن رطوبت در حد لازم و ایجاد محصول پایدار نیست، از این رو ضروری است که همواره این روش توام با روش های دیگر به خصوص همراه با روش تبخیر بکار گرفته شود تا مجموع این روشها بتوانند رطوبت را تا حد مورد نظر کاهش دهند. قدیمی ترین روش خشک کردن ماهی که شاید بهترین آن هم باشد، خشک کردن از طریق تبخیر آب از سطح محصول است. عمل تبخیر رطوبت را می توان به دو صورت طبیعی و مصنوعی انجام داد. در شکل طبیعی، محصول را روی آویزهای مخصوص در معرض آفتاب قرار می دهند. بالا بودن رطوبت محیط نیز از جمله محدودیت هایی است که استفاده از این روش را غیر ممکن می سازد، زیرا اگر رطوبت نسبی بالاتر از ۷۵ درصد باشد، ماهی نمک سود رطوبت را بخود جذب می نماید.

روش خشک کردن مصنوعی شامل قرار دادن محصول در خشک کن سربسته بوده و چون هوائی که وارد خشک کن Dryer می شود از نظر درجه حرارت و رطوبت تنظیم می گردد، لذا شرائط محیطی تاثیری بر کاهش رطوبت محصول نخواهد داشت.

مدت زمان لازم برای خشک کردن به مجموعه عواملی مثل : گردش هـوا، درجـه حـرارت و رطوبت نسبی بستگی داشته و معمولاً چند ساعت طـول مـی کشـد. توصـیه مـی شـود بـرای خشـک کردن ماهی از اطاق های خنک و گردش جریان هوا که به کمک بادبزن ایجـاد مـی شـود اسـتفاده گردد. در حالی که در صنعت این عمل دراطاق دود "Smoking chamber و از طریـق افـزایش درجه حرارت انجام می گیرد.

دود دادن Smoking:

دود دادن مانند نمک سود کردن روشی است قدیمی کـه ریشـه در تـاریخ ناشـناخته دارد. از دود دادن در گذشته برای بهبود طعم و افزایش مدت نگهـداری ماهیـان نمـک سـود Cured fish استفاده می شده است، ولی درحـال حاضـر از دود صـرفاً بـرای ایجـاد رنـگ و طعـم خـاص دودی Smoky flavor استفاده می شود، هـر چنـد بـه دلیـل وجـود مـواد شـیمیایی خـاص در آن واجـد خواص دیگری نیز می باشد.

فرآینـد دود دادن مجموعـه ای اسـت از خشـک کـردن، حـرارت دادن و تجمـع سـطحی یـا رسوب مواد شیمیایی، که از تجزیه حرارتی مواد آلی و عمدتاً انواع چوب ها حاصل می گردنـد. از این رو دود دادن را نمی توان یک فرآینـد سـاده محسـوب نمـود، بلکـه بایـد آن را مجموعـه ای از فرآیندها دانست که پس از آماده سازی اولیه محصول، به ترتیب انجام می گیرند.

همانگونه که قبلاً گفته شد اولین مرحله پـس از آمـادگی اولیـه، نمـک زدن یـا شـور کـردن ماهی Salting است.

پس از نمک سود کردن، محصول برای مدت چند سـاعت در معـرض جریـان هـوا قـرار مـی گیرد تا خشک شود. محصول در مرحلـه بعـد، بـه اطـاق یاسـالن دود Smoke house انتقـال داده می شود. روش هـای مـورد اسـتفاده در

دود دادن بر حسب نوع ماهی، طعم مطلوب مورد نظر، بافت دلخواه روش پخت و عادات غذایی هر کشور بسیار متفاوت است، به طوری که امروزه باید بین ماهی دودی Smoke fish با ماهی دارای طعم دودی Smoked- flaver fish ، ماهی های دود شده با دود سرد و گرم، و همینطور بین ماهی هایی که به طرق مختلف به آنها ترکیبات دود اضافه می شود کاملاً اختلاف قائل بود.

برای دود دادن ماهی به صورت سنتی معمولاً از دود حاصل از سوخت ناقص چوب های سخت Hard woods استفاده می شود. ولی از دود مایع liquid smoke هم در سال های اخیر به صورت های مختلف برای منظور استفاده نموده اند. در این رابطه درحال حاضر از سه نوع افزودنی باطعم دود استفاده می شود که یکی حاصل استخراج از دود طبیعی است، دیگری طعم های دودی سنتزی و سومی موادی است که هیچ گونه ارتباط با دود ندارد ولی دارای طعم وبوی مشابه با آن می باشند. مانند موادی که از مخمرها بدست می آید.

روش دیگر که در سال های اخیر استفاده از آن در برخی از کشورها معمول گردیده، دود دادن الکترواستاتیک است. در این، روش ذرات دود از طریق عبور از یک میدان با ولتاژ زیاد بار الکتریکی بدست می آورند که این بار معمولاً بار مثبت است. در این حال به محصول بار منفی داده می شود و در نتیجه ذرات دود با بار مثبت جذب محصول شده و روی سطح آن رسوب می نمایند. روش الکترواستاتیک روشی است سریع که سرعت دود دادن را افزایش می دهد، ولی از آن جهت که دراین روش کلیه ذرات در سطح محصول رسوب می نمایند در مورد بی خطر بودن تمامی این ذرات هنوز اطمینان کامل وجود ندارد.

دود دادن سنتی که رایج ترین نوع دود دادن محسوب می گردد ،به دو صورت گرم و سرد انجام می گیرد. این فرآیند را که با استفاده از دود حاصل از سوختن ناقص چوب انجام می شود

MMKashani

میتوان در شکل کاملا سنتی آن در کوره های مخصوص «Gravity oven» و یا بصورت مدرن آن در گرمخانه های الکتریکی Electeric oven اجرا نمود.

در دود سرد، ماهی پخته نمی شود، زیرا درجه حرارت معمولاً حدود $۳۰^{o}C$ بوده و از $۴۵^{o}C$ تجاوز نمی کند. دراین روش به خاطر حفظ درجه حرارت و اطمینان از خشک شدن یکنواخت محصول و رنگ مطلوب، لازم است برای حرارت دادن و دود دادن محصول از منبع حرارتی غیر مستقیم استفاده شود. در این روش، دود دادن کامل معمولا کمتر از ۲۴ ساعت طول میکشد. از آنجایی که در این روش محصول نهایی پخته نمی شود، لذا این محصولات به عنوان محصولات فسادپذیر درنظر گرفته شده و برای نگهداری آنها باید از سرما استفاده نمود، مگر این که به صورت سنگین نمک سود شده باشند (۱۲ درصد).

درجه حرارت وزمانی که بطور معمول در فرآیند دود سرد بکار برده می شود برای تکثیر و فعالیت بسیاری از باکتری های عامل فساد و مسمومیت های غذایی شرائطی مطلوب بشمار می آید. به همین جهت رعایت نکات بهداشتی در طول عملیات، آب نمک گذاری کامل، کنترل فرآیند و سرد کردن محصول درپایان عملیات، از مواردی است که باید دقیقاً کنترل شود.

فرآورده های غیر خوراکی

از مجموع حدود ۱۰۰ میلیون تن صید فرآوده های دریایی (ماهی، سخت پوستان، نرم تنان) در سال حدود ۳۰ درصد به فرآورده های غیر خوراکی و عمدتاً پودر و روغن ماهی تبدیل می گردد. این فرآورده ها بیشتر از ماهیان کوچک استخوانی و چرب و همینطور ضایعات حاصل از فیله کردن و کلاً قسمت هایی که برای مصرف انسان مناسب نیستند تهیه می شود.

MMKashani

صنعت تهیه پودر وروغن ماهی از اوائل قرن نوزدهم در شمال اروپا و آمریکای شمالی پایه گذاری گردید. این صنعت در آغاز راه صرفاً از مازاد صید ماهی هرینگ استفاده می نمود و تولید آن نیز عمدتاً روغن ماهی Fish oil بود. البته روغنی که از این طریق تهیه می شد مصرف خوراکی نداشت و بیشتر به مصارف صنعتی می رسید، ولی در پایان قرن از طریق خشک کردن و آسیاب نمودن تفاله باقی مانده، امکان تهیه پودر ماهی fish meal نیز فراهم گردید. به همین جهت هر گاه بخواهیم پودر ماهی را تعریف کنیم می توانیم بگوییم پودر ماهی فرآورده ای است جامد، به صورت تفاله که از ماهی یا ضایعات آن پس از جدا کردن قسمت اعظم آب و استخراج تمام یا قسمتی از روغن به دست می آید. مصرف عمده این محصول در غذایی طیور و دام های گوشتی وخود ماهی است که به صورت افزودنی به غذای اصلی آنها اضافه می شود.

یکی دیگر از فرآورده هایی که امروزه مورد توجه زیادی قرار گرفته است، کنسانتره پروتئین ماهی «Fish protein Concentrate» است. این فرآورده که به طور مستقیم قابلیت مصرف انسانی دارد می تواند تا حد زیادی زیان های حاصل از سیکل تبدیل را کاهش دهد. البته درتهیه این محصول توجه خاص به معیارهای بهداشتی از ضروریات به شمار می آید. در این رابطه، تازه بودن وسلامت ماهی، و همچنین رعایت نکات بهداشتی در مراحل تولید و بخصوص استریلیزه کردن کارخانه در پایان هر مرحله تولید از مسائلی است که باید مورد توجه دقیق قرار گیرد.

مواد خام اولیه

MMKashani

اگر چه در عمل تمامی گونه ها قابلیت تبدیل به پودر ماهی را دارند، ولی در صنعت مهمترین محصولاتی که برای تبدیل به پودر و روغن مورد استفاده قرار می گیرند در سه گروه عمده گروه بندی می شوند :

الف ـ ماهیان صنعتی Industrial fish یا ماهیانی که صرفاً برای تهیه پودر ماهی صید می شوند. این ماهیان که عمدتاً از ماهیان کوچک پلاژیک هستند به دلیل استخوانی بودن و داشتن چربی زیاد در شرائط معمول ارزش خوراکی نداشته وفقط مناسب تبدیل هستند.

ب ـ ماهیانی که با عنوان By catch ،باصید اصلی از آب خارج می گردند. هر ساله حدود چندین میلیون تن از این ماهیان همراه با صید میگو باترال Trawl از آب بیرون کشیده می شوند که عمدتاً نیز به دلیل عدم برنامه ریزی قبلی مجدداً در آب ریخته می شوند.

ج ـ مازاد کارخانجات کنسرو سازی و دیگر کارخانجات فرآورده های دریایی (سر، دم، محتویات حفره شکمی). در این راه، ضایعات و همینطور مازاد حاصل از فیله کردن یاتخلیه شکمی ماهی در عرشه هم می تواند در صورت جمع آوری و نگهداری صحیح منبع خوبی برای این منظور باشد.

مراحل تهیه پودر ماهی

تقریباً تمامی ماهیان برای تبدیل به پودر ماهی مراحل پختن Cooking، پرس pressing، خشک کردن Drying و آسیاب Crinding را طی می نمایند. هر چند در ظاهر و با توجه به مراحل محدود تهیه محصول، این فرآیندها به نظر ساده می آید، ولی بازده مطلوب و فرآورده های با کیفیت قابل قبول زمانی حاصل می گردد که در کلیه مراحل تهیه، مهارت کافی وجود داشته و دقت لازم مبذول گردد.

البته از میان نگهدارنده ها استفاده از نیتریت سدیم برای جلوگیری از فساد و کاهش شکل گیری اسیدهای چرب آزاد هنوز هم مورد تایید است، منتهی از آنجائی که همواره امکان انجام

MMKashani

واکنش بین نیتریت سدیم و فرآورده های حاصل از تجزیه پروتئین ها وشکل گیری نیتروز آمین ها وجود دارد و ترکیب اخیر نیز از طرف مجامع بهداشتی ماده سرطان زا شناخته شده است، لذا مقدار و نحوه بکار گیری آن همواره تحت سؤال قرار داشته و هنوز مورد تایید نیست.

مراحل عمل آوری

امروزه تبدیل ماهی به پودر ماهی یا روغن آن به روشهای مختلف از جمله : روش های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی قابل انجام است. اما معمولی ترین روشی که در حال حاضر در تمامی نقاط دنیا از آن استفاده می گردد، روش پرس مرطوب wet pressing است که مشتمل بر مراحل زیر می باشد :

۱- حرارت دادن ماده خام ـ که در طی آن، پروتئین ها منعقد شده و با گسسته شدن ذخائر چربی موجود، روغن آزاد گردیده، و آبی که در شرائط طبیعی بصورت متصل با پروتئین ها قرار دارد به صورت آب آزاد قابل استخراج در می آید.

۲- پرس یا سانتریفوژ ـ که در طی آن، قسمت عمده مایعات موجود بوسیله فشار حاصل از پرس یا سانتریفوژ از توده پخته شده جدا می گردد.

۳- جداسازی محیط مایع به دو قسمت اصلی یعنی روغن و آب stick water. این مرحله در مورد ماهیانی که کمتر از ۳ درصد چربی دارند حذف می گردد.

۴- تبخیر محلول آبی stick water و تهیه کنسانتره از مواد انحلال پذیر ماهی fish soluble.

۵- خشک کردن مواد جامد press cake و مواد انحلال پذیر، از طریق جدا کردن مقدار مناسب آب از مواد مرطوب و شکل دهی ترکیبی خشک و پایدار.

۶- خرد کردن ماده بدست آمده به ذراتی با اندازه های مورد نظر.

MMKashani

روغن ماهی fish oil

حدود یک چهارم وزن بعضی از گونه های ماهیان را چربیfat تشکیل می دهد. این چربی، فرآورده با ارزشی است که به عنوان یک محصول جنبی در هنگام تهیه پودر ماهی یا دیگر محصولات مثل کنسانتره پروتئینی ماهی fish protein concentrate ، به صورت روغن oil قابل جداسازی و تصفیه می باشد. درگذشته روغن بدن ماهی مهمترین فرآورده حاصل از مواد خام اولیه به شمار می رفت، در حالی که در حال حاضردر مقابل دیگر فرآورده ها به عنوان یک محصول درجه دوم شناخته می شود. البته باید توجه داشت که این محصول هنوز هم واجد ارزش فراوان بوده و جدای از موارد کاربرد صنعتی، در صورت تصفیه کامل، قابلیت مصرف خوراکی نیز پیدا می نماید.

روغن بدن ماهی عمدتاً از تری گلیسریدها یعنی ترکیب گلیسرول و اسید چرب (سه اسید یکسان یا اسیدهای متفاوت) به همراه مقادیر متفاوتی از فسفولیپیدها و دیگر ترکیبات تشکیل شده است. با توجه به این که اسیدیته اسیدهای چرب موجود در مولکول تری گلیسرید از طریق خواص بازی ملکول گلیسرول خنثی گردیده است، لذا روغن دارای PH خنثی می باشد.

گونه ماهی مورد استفاده در تولید روغن تأثیر قابل توجه ای در ترکیب اسیدهای چرب آن دارد. برای مثال، روغن بدست آمده از ماکرول و هرینگ دارای درصد بیشتری از اسیدهای چرب با زنجیر طویل (C-۲۲) می باشد، در حالیکه روغن ماهی پیلچارد یا آنچوی بیشتر دارای اسیدهای چرب با ۱۶ اتم کربن است.

مراحل تهیه روغن ماهی

مراحل اولیه تهیه روغن ماهی کاملاً همان مراحلی است که قبلاً در رابطه با تولید پودر ماهی بیان گردید. از این رو در این قسمت صرفاً مراحل تولید از مرحله بازسازی ماهی به دو قسمت جامد و مایع توضیح داده شده و سپس مراحل آماده سازی قسمت مایع پیگیری می شود.

MMKashani

همانگونه که قبلاً بیان گردید، دو محصول واسطه ای کـه در حـین عملیـات پـرس تولیـد مـی شوند، مایع پرس Press liqure و پرس کیـک Press Cake مـی باشـند. مـایع پـرس یـا قسـمت اصلی در تهیه روغن ماهی به طور طبیعـی دارای ذرات بـزرگ، مـواد اسـتخوانی و دیگـر ناخالصـی هائی است که باید در ابتدای ایـن مرحلـه جـدا شـوند. در روش هـای جدیـد، سیسـتم بـه صـورتی طراحی شده که مایع هنگام خـروج از پـرس بـه وسـیله تـوری یـا فیلتـر صـاف شـده و ذرات جامـد بزرگ شناور در آن، همراه پرس کیک باقی می مانند. ولی در کارخانجاتی کـه سیسـتم تولیـد آنهـا قدیمی است، ذرات موجود در مایع پرس از طریق غربال های ارتعاشی گرفته مـی شـوند. ایـن مـواد گرفته شده در مرحله بعد به پرس کیک اضافه شده و تبدیل به پودر ماهی می‌گردند.

در کارخانجاتی که تولید آنها به روش سنتی صورت می گیرد فرآوری بعدی مـایع حاصـل از پرس در سه مرحله صورت می گیرد :

۱- جدا سازی مواد جامد معلق

۲- جداسازی روغن از آب

۳- خالص سـازی نهـائی یـا Polishing ، بـه جهـت جداسـازی ناخالصـی هـای باقیمانـده و رطوبت موجود روغن.

جدا کردن جامدات معلق از مایع پرس به کمک دکانتورDecantor انجام می گیرد. مرحلـه جدا سازی روغن از آب مرحله بسیار مهمی است که اگر کیفیت ماهی خوب بوده و مراحـل پخـت و پرس به خوبی انجام شده باشد در آن صورت بازده فرآیند به درجه حرارت، روش تغذیـه ماشـین و نحوه کار آن بستگی پیدا خواهد کرد. در این رابطه باید توجه شود درجـه حـرارت مـواد ورودی تا حد ممکن بالا باشد (۹۵ درجه سانتی گراد) تا جدا سازی به درسـتی صـورت گیـرد. گـرم کـردن مایع پرس را می توان با تزریق مستقیم بخار و یا از طریق غیر مستقیم انجـام داد کـه در مقـام مقایسـه روش غیر مستقیم بهتر است.

MMKashani

جدا سازی به وسیله سانتریفوژ انجام می گیرد و حاصل آن جدا شدن مایع پرس به سه فاز، روغن، آب چسبناک (استیک و اتر) و قسمت جامد (لجن Sludge) می باشد. در این راه بازده روغن هنگامی حداکثر خواهد بود که استیک واتر کمترین مقدار روغن را داشته باشد.

خالص سازی یا Polishing که آخرین مرحله عملیات است در یک جداساز Separator دیگر انجام می گیرد و در پایان، روغن به تانک ذخیره سازی پمپ می شود. برای سهولت عمل، معمولاً به نسبت ۱۰ درصد حجم روغن به آن آب جوش اضافه می گردد تا از این طریق ناخالصی های آن جدا گردند. درجه حرارت آب در این مرحله حائز اهمیت بوده و باید با روغن برابر باشد. سرعت سانتریفوژ معمولاً در مرحله خالص سازی در حدود ۵۰۰۰ دور در دقیقه تنظیم می شود.

در پایان مرحله جداسازی، روغن خالص شده "Crude fish oil" به تانک نگهداری، و فاز آبی برای عملیات بعدی به تانک استیک واترپمپ می شوند. روغن پس از انجام آزمایشات لازم و تائید پارمترهای مربوطه، برای ارسال به بازار مصرف به تانک ذخیره سازی فرستاده می شود.

موارد مصرف روغن ماهی

خواص فیزیکی و تغذیه ای روغن ماهی تصیفه شده جامد، سبب شده که این روغن نقش تازه ای در رژیم غذائی انسان پیدا نماید. این روغن به خصوص در اروپا پس از هیدروژنه شدن در

MMKashani

تهیه مارگارین Margarine و روغن مخصوص پخت Cooking Oil بکار برده می شود. روغن ماهی به دلیل داشتن چربی های غیر اشباع قادر است میزان کلسترول خون را کاهش دهد.

از دیگر موارد مصرف روغن ماهی، استفاده از آن در ساخت رنگ و روان کننده های صنعتی "Lubricant" است. بعلاوه روغن ماهی هیدروژنه به عنوان ماده خام اولیه، برای تهیه اسید استئاریک، گلیسرین، صابون و همینطور شمع مورد استفاده قرار می گیرد. روغن ماهی غالباً در صنعت چرم سازی نیز بکار برده می شود.

ترکیبات صابون که از روغن ماهی تهیه و به وسیله انواع فلزات خنثی گردند، به طور معمول در ساخت انواع خاصی از گریس بکار برده می شوند که دارای دمای ذوب بالائی هستند.

روغن کبد ماهی .Fish liver oil

روغن کبد بسیاری از گونه های ماهی از جمله Cod (Gadus callaius) و Haddock، به دلیل داشتن مقادیر فراوان ویتامین و فرآوردهای قابل استفاده در صنایع داروئی، استخراج و مورد مصرف قرار می گیرد.

برای تهیه روغن کبد ماهی معمولی ترین روش شامل مراحل زیر است :

چرخ کردن کبد جدا شده از بدن ماهی و سپس پختن آنها به طریق مستقیم و یا غیر مستقیم در درجه حرارت حدود ۹۵-۹۰ درجه سانتی گراد و سپس جدا کردن روغن آزاد شده از کبد در هنگام پخت. در این روش، چرخ کردن سبب کاهش اندازه ذرات و تسریع در افزایش درجه حرارت در هنگام پخت، و پختن سبب انعقاد پروتئین و آزاد شدن روغن می گردد. جدا سازی روغن از آب و مواد پروتئینی را می توان از طریق بکارگیری سانتریفوژ یا از طریق ته نشینی Settling انجام داد.

MMKashani

میگو Shrimp

میگو بی شک شناخته شده ترین و پر مصرف ترین غذای دریایی بوده و صنایع وابسته به آن به صورت تجارتی یکی از مهمترین صنایع فرآورده های خوراکی دریائی به شمار می روند.

میگو و خرچنگ از نظر ضمائم متصل به بدن Appendages شبیه یکدیگر هستند هر چند ممکن است این ضمائم از نظر ظاهر اختلافاتی را نشان دهند. آنتن Antennae در هر دو وجود دارد. تعداد پاها در خرچنگ و میگو یکسان است، پنج جفت پای مخصوص راه رفتن (Pereiopods) که هر دو واجد اختصاصات یکسان است و به همان تعداد زائده مخصوص شنا (Pleopods) که بر عکس خرچنگ در میگو روی شکم به صورت واضح دیده شده و در هنگام شنا بکار برده می شود.

طول میگوی صورتی نر "Pink shrimp" در یک سالگی ممکن است تا ۱۴ سانتی متر هم برسد، در حالی که اندازه آن معمولاً حدود ۱۰-۷ سانتی متر (بر حسب آبهای مختلف) و وزن آن ۳۵-۳۰ گرم می باشد. البته میگوی ماده به طور طبیعی بزرگتر بوده (۱۷-۱۶ سانتیمتر) و می تواند وزنی حدود ۹۰-۸۰ گرم را به دست آورد. محل صید این میگو از عمق کم (حدود ۵ متر) تا ۹۰ متر متغییر بوده و صید نیز عمدتاً به وسیله تراول Trawl انجام می گیرد. این میگو به مانند دیگر میگوهای Penaeide در شب بسیار فعال بوده، تغذیه و حرکت می نماید در صورتیکه در طول روز معمولاً در بسترهای گلی و لجنی مخفی می گردد.

عمل آوری میگو

حمل و نقل و عمل آوری میگو کلاً به دو صورت انجام می گیرد و اختلاف آن نیز در پختن و یا منجمد کردن محصول در عرشه است. البته در گذشته به دلیل کمبود امکانات و ضرورت

MMKashani

نگهداری طولانی در عرشه، میگو بیشتر پخته می شد در صورتی که امروزه با تجهیز شناورها به وسائل و امکانات برودتی، میگوها معمولاً به صورت خام در یخ نگهداری شده یا منجمد می گردند. نزدیکی صیدگاه ها به بنادر تخلیه معمولاً نیاز به عمل آوری در عرشه را منتفی می نماید،زیرا شناورها بطور روزانه به بندر بازگشت می نمایند. در حالیکه شناورهای مجهز به سردخانه یا ذخیره کافی یخ، همواره این امکان را دارا می باشند که برای مدت ۳-۲ هفته در منطقه صید باقی مانده و در این فاصله محصول را بخوبی حفظ نمایند.

درشرایط معمول ودر پایان عملیات،تور از آب خارج شده و صید در عرشه تخلیه می گردد.در این حال عمل جداسازی میگوها از باقی صید و نوعی درجه بندی اولیه به کمک دست انجام می گیرد و سپس میگوها با آب دریا شسته می شوند.در نخستین مرحله عملیات آماده سازی،سر میگو به سرعت به وسیله کارگران عرشه با دست جدا شده و سپس میگوها درون سبدهای مخصوص ریخته و مجدداً با آب دریا شستشو می شوند. کارگران همراه با سر، تمامی سفالوتراکس که شامل برانشی ها و قسمت عمده ارگان های وابسته به مجرای گوارش است را خارج می نمایند.مطالعات نشان داده است که خارج کردن ارگان های فوق سبب تخلیه قسمت عمده ای از باکتری ها و آنزیم هایی می شود که در شرایط طبیعی فساد را تسریع می نمایند، بعلاوه شستشوی کامل محصول نیز کمک می نماید تا آلودگی باکتری ها تا حد قابل توجه ای کاهش یابد.

با آمادگی اولیه محصول،برای نگهداری آن می توان بر حسب امکانات در دسترس وطول مدت نگهداری از روش های مختلفی استفاده نمود. از جمله:انجماد در آب نمک Brine freezing،و یا نگهداری در یخ Icing. در این رابطه محلول نمک با غلظت ۲۳ درصد نقطه انجماد تانک آب نمک را تا۲۱c̊- پایین می آورد و شربت ذرت موجود در مخلوط با پوشش دادن به میگو و ایجاد یک پوسته الاستیک در سطح بدن، از شکل گیری لکه سیاه یا کاهش

MMKashani

رطوبت جلوگیری می نماید. شربت ذرت همچنین با پوشش دادن به میگو، رطوبت را درون پوسته حفظ نموده، سرعت کاهش رطوبت را کم می نماید.بی سولفیت سدیم نیز در همین رابطه به عنوان یک احیا کننده، بطور مؤثری به اکسیژن متصل شده دسترسی آنزیم های نیازمند به اکسیژن را به آن غیر ممکن ساخته،از بروزلکه سیاه جلوگیری می نماید.

کیسه های حاوی میگوی منجمد پس از رسیدن به ساحل و انتقال به کارخانه تخلیه وبه درون تانک های مخصوص انجمادزدایی Thawingمنتقل می گردند. میگو ها برای مدت ۱۰-۵ دقیقه در این تانک ها باقی مانده و پس از انجمادزدایی از یکدیگر جدا می شوند. در نخستین قدم میگوها را بر اساس اندازه آنها درجه بندی می نمایند. بعد از درجه بندی، میگوها در جعبه های۵ پوندی(۲/۳ کیلوگرم) بسته بندی شده و به روش انجماد صفحه ای یا انجماد با هوای متحرک، مجدداً منجمد می گردند.پس از کامل شدن انجماد،محصول از فریزر خارج شده و با بازکردن قسمت فوقانی جعبه حدود ۲۳۷ میلی لیتر آب روی میگو ها اسپری گردیده و دوباره جعبه را بسته و آنرا معکوس می نمایند.این عمل سبب می شود تا بلوک جامدی از یخ و میگو ایجاد و در نتیجه آن، میگو از سوختگی حاصل از انجمادfreezer burn محافظت شود.

تکنولوژی و بهداشت تهیه خاویار

۱- شکافتن شکم ماهی و در آوردن تخمدان

پس از آن که ماهی به صیدگاه منتقل شد آن را به اتاق ماهی بری انتقال می دهند. قبل از شکافتن ماهی به منظور در آوردن تخمدان، به چکش چوبی چند ضربه به سر ماهی وارد می‌شود تا بیهوش شود. سپس با قطع آبشش های ماهی آن را بی خون نموده و ناحیه شکمی ماهی بایستی تا برطرف شدن کامل ماده لزج روی پوست با آب شستشو داده شود. ماهی جهت برش و

MMKashani

استحصال تخمدان به روی میزهای آلومینیمی انتقال داده می شود. ممکن است میزهای برش از نوع سنگ مرمر یا فولاد ضد زنگ باشد.

شکافتن ماهی بایستی تا ۳-۴ سانتی متری سوراخ مخرج و به امتداد سر تا کمی بالاتر از باله های سینه ای انجام شود. به منظور جلوگیری از برش تخمدان و سایر اعضای بدن، چاقو باید فقط به اندازه کلفتی یا ضخامت پوست ناحیه شکمی ماهی رفته باشد. در ضمن برش از ناحیه سر به طرف مخرج صورت می گیرد.

۲- گذراندن خاویار از غربال نخی یا الک کردن خاویار

تخمدان های در آورده شده داخل تاس های استیلی همراه با آب یخ را بایستی بلافاصله بایستی به چند قسمت تقسیم شوند. تخمدان های هر فیل ماهی، شیب و تاس ماهی (ایرانی و روسی) را بایستی در تاس های جداگانه الک نمود. تخمدان های هر نوع ماهی برای مثال ازون برون را ممکن است با جور کردن آنها از نظر رنگ، کیفیت، اندازه و سفتی جدار تخمک ها و نداشتن مزه خارجی به طور دسته جمعی در تاس ها الک نمود. ولی این کار عملا بندرت صورت می گیرد. برای غربال کردن قطعات تخمدان را بایستی به نحوی روی غربال قرار داد که پرده و الیاف متصله در جهت بالا قرار گیرد. با فشار مختصر و حرکت دورانی با دست دانه های اشپل از تخمدان جدا گردیده و از چشمه های غربال گذشته، در داخل تاس قرار می گیرد.

۳- شستشو و عبور خاویار از الک موئی جهت بر طرف شدن آب مازاد

تخم های غربال شده یا خاویار الک شده را با آب سرد و تمیز و بهداشتی شستشو داده تا مواد لزج لخته های خون و چربی و سایر مواد خارجی از لحاظ تکه های الیاف پیوندی و غیره کاملاً بر طرف شود.

نحوه شستن خاویار:

MMKashani

ابتدا در تاس استیلی حاوی خاویار آب ریخته، با احتیاط آن را به هم زده و بلافاصله تاس را خم کرده، بدین طریق لخته های خون و الیاف پیوندی و چربی که به علت دارا بودن وزن مخصوص کمتر روی آب آمده اند با آب بیرون ریخته می شوند، بلافاصله پس از شستشو، خاویار خام جهت چکاندن آب یا خروج آب مازاد روی الک موئی ریخته می شود.

مدت شستشو نباید از ۳۰ ثانیه و مدت چکاندن آب روی الک موئی (رد کردن آب) از ۳۰ دقیقه تجاوز نماید.

٤- توزین خاویار

خاویار را از الک موئی به داخل تاس استیلی که قبلا وزن شده ریخته، آن را توزین کرده و بلافاصله جهت عمل آوری به اتاق مربوطه انتقال می دهند.

پس از این که ماهیان خاویاری صید شدند، بایستی در اسرع وقت به صیدگاه و بخش خاویارسازی جهت عمل آوری انتقال داده شوند، در هر صورت این مدت نباید از ۴ تا ۵ ساعت تجاوز کند (از زمان صید تا عمل آوری).

٥- نمک زدن خاویار

نمک زدن خاویار باید در ظرف استیل حداکثر ظرف ۱۵دقیقه انجام گیرد. برای نمک زدن خاویار از نمک مخلوط با مواد آنتی سپتیک یا نمک خالص استفاده می شود.

نمک مورد استفاده در خاویار سازی

از نمک خالص و نمک مخلوط در عمل آوری خاویار استفاده می شود.

نمک خالص: همان طوری که از نام آن پیداست این نوع نمک بدون هیچ گونه ماده افزودنی از جمله آنتی سپتیک ها است.

MMKashani

نمک مخلوط: انواع آنتی سپتیک ها یا نگهدارنده ها به نمک اضافه شده است.

ترکیبات نمک خالص:

کلرور سدیم حداقل ....۹۹/۲ درصد

کلسیم حداکثر .....۰/۰۵ درصد

منیزیوم حداکثر .....۰/۰۳ درصد

نمک سولفات حداکثر ..... ۰/۲ درصد

مواد غیر محلول در آب ..... ۰۵/...۰ درصد

میزان رطوبت ..... ۰/۰۵ درصد

مواد تشکیل دهنده نمک مخلوط:

علاوه بر نمک خالص از آنتی سپتیک های چون، اسید بوریک و پودر بوراکس (قلیائی ضعیف)، پتاسیم سوربات، مخلوط متیل و پروپیل هیدرکسی بنزوات جهت جلوگیری از قارچ زدگی تشکیل شده است.

آنتی سپتیک ها:

هدف از به کار بردن آنتی سپتیک ها در عمل آوری خاویار حفظ کیفیت آن در طول نگهداری از نظر وضع ظاهری، طعم، مزه، درجه شوری، و بو به مصرف کننده می باشد.

صفات مواد نگهدارنده (آنتی سپتیک ها):

MMKashani

۱- اثرات سوئی در تغذیه انسان نداشته و مورد تائید مراجع بهداشتی باشند.

در عمل آوری خاویار تاثیر بد نگذارند به عبارتی رقم خاویار را تغییر نداده و شکل ظاهری آن را عوض نکنند.

۳- طعم و مزه و رنگ خاویار را تغییر ندهند.

۴- قابلیت حل آن کافی باشد به طوری که در موقع مصرف خاویار، ذرات آن در دهان احساس نگردد.

۵- قدرت گند زدائی آن کافی باشد بطوری که از فساد خاویار در مدت نسبتا طولانی جلوگیری نمایند.

مواد آنتی سپتیک یا نگهدارنده اسید بوریک و بوراکس که برای خاویار سازی استفاده می شوند به علت سرطان زا بودن از نظر بهداشت جهانی مردود اعلام شده اند و در حال حاضر استفاده از آنها کاهش یافته است.

با توجه به تحقیقات انجام شده عمل آوری خاویار با آنتی سپتیک های پتاسیم سوربات و مخلوط متیل و پروپیل هیدروکسی بنزوات سدیم انجام می شود. بهترین مقدار مصرفی پتاسیم سوربات ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم با جذب ۷۵ درصد است.

روش های تشخیص خاویار رسیده

پایان یافتن عمل نمک زدن با علائم زیر مشخص می شود.

۱- تغییر شکل خارجی دانه های اشپل: دانه های اشپل از حالت تخم مرغی صاف به صورت چند ضلعی در می آیند.

۲- پیدایش خطوط سفید یا ترک روی پوسته دانه های خاویار.

MMKashani

۳- تغلیظ شیره دانه های خاویار: اگر دانه های عمل آوری شده فشرده شوند، محتویات دانه به علت تغلیظ شدن شیره به آهستگی از آن خارج، و با بر طرف شدن فشار مجددا وارد پوسته می شود.

۴- سفت شدن جداره های دانه های خاویار: دانه به صورت غلطان شده و به یکدیگر نمی چسبند.

۵- احساس با دست: در این حالت پس از چندین بار به هم زدن، دست آغشته به دانه های خاویار را تکان می دهند، وقتی که دانه های خاویار به راحتی از دست جدا شد این دلیل بر رسیدن خاویار می باشد.

٦- برطرف کردن شور آب

پس از خاتمه نمک زدن، خاویار را جهت برطرف کردن شور آب حاصله روی الک موئی ریخته و به منظور تسریع در کار، الک را به آهستگی تکان داده، خاویار را با کف گیر جا بجا می نمائیم. پس از برطرف کردن شور آب بلافاصله خاویار را از روی الک موئی به قوطی های مربوطه جهت درب گذاری منتقل می نمائیم.

۷- ظرف گذاری خاویار یا قوطی گذاری خاویار

خاویار را در قوطی های حلبی به ظرفیت های ۲ کیلوگرمی، ۲۰۰ و ۱۰۰ گرمی که داخل آنها با لاک مقاوم پوشیده شده، می ریزند. قوطی ها بایستی واجد شرایط فنی باشند و قبل از پر شدن آنها را به نحوی که خاویار ۲ سانتی متر بالاتر از لبه بدنه قوطی قرار گیرد، پر می نمایند.

مراحل قوطی زنی خاویار در ظروف ۲ کیلوگرمی:

MMKashani

الف- پرکنی: قوطی ها به نحوی پر می شوند که فلش های موجود روی بدنه قوطی و سرپوش با هم منطبق گردند.

ب- هواگیری اولیه: روی سرپوش ها به طور یکنواخت فشار آورده تا هوای موجود زیر سرپوش خارج شود.

ج- شور آب گیری: قوطی های سرپوش گذاری شده را به پهلو روی میز مخصوص شیبدار قرار می‌دهند.

د- چیدن قوطی ها: پس از شور آب گیری، بر سرپوش ها بار دیگر فشار آورده و آن ها را نشانده و به صورت ستون های ۴-۵ تائی به مدت ۲-۵ ساعت روی هم قرار می دهند.

هـ- هواگیری و شور آب گیری مجدد، پس از طی مراحل ضمن این که تک تک قوطی ها را با دستمال پاک کرده و مجددا فشار داده تا باقیمانده آب خارج گردد، همزمان هواگیری نهائی نیز انجام می‌شود.

و- رقم بندی خاویار:

پس از آن که خاویار را غربال کردند از روی علائم ظاهری دانه های خاویار را به صورت زیر رقم‌بندی می کنند:

دان ۱: دانه های خاویار درشت، بدون پوسته و رنگ آن روشن است.

دان ۲: دانه های خاویار ریز، پوسته کم و سیاه رنگ می باشد.

دان ۳: یا داخله هم گفته می شود، دانه های خاویار خیلی ریز، نارس و دارای پوسته های زیاد می‌باشد.

خاویار فشرده: خاویاری که دانه های آن له شده، ترک خورده و به هم چسبیده اند.

علائم تشخیص جهت رنگ خاویار تاس ماهی و شیپ:

MMKashani

A : اشپل به رنگ روشن، زرد، قهوه ای، خاکستری روشن، (خاویار دان رقم یک)

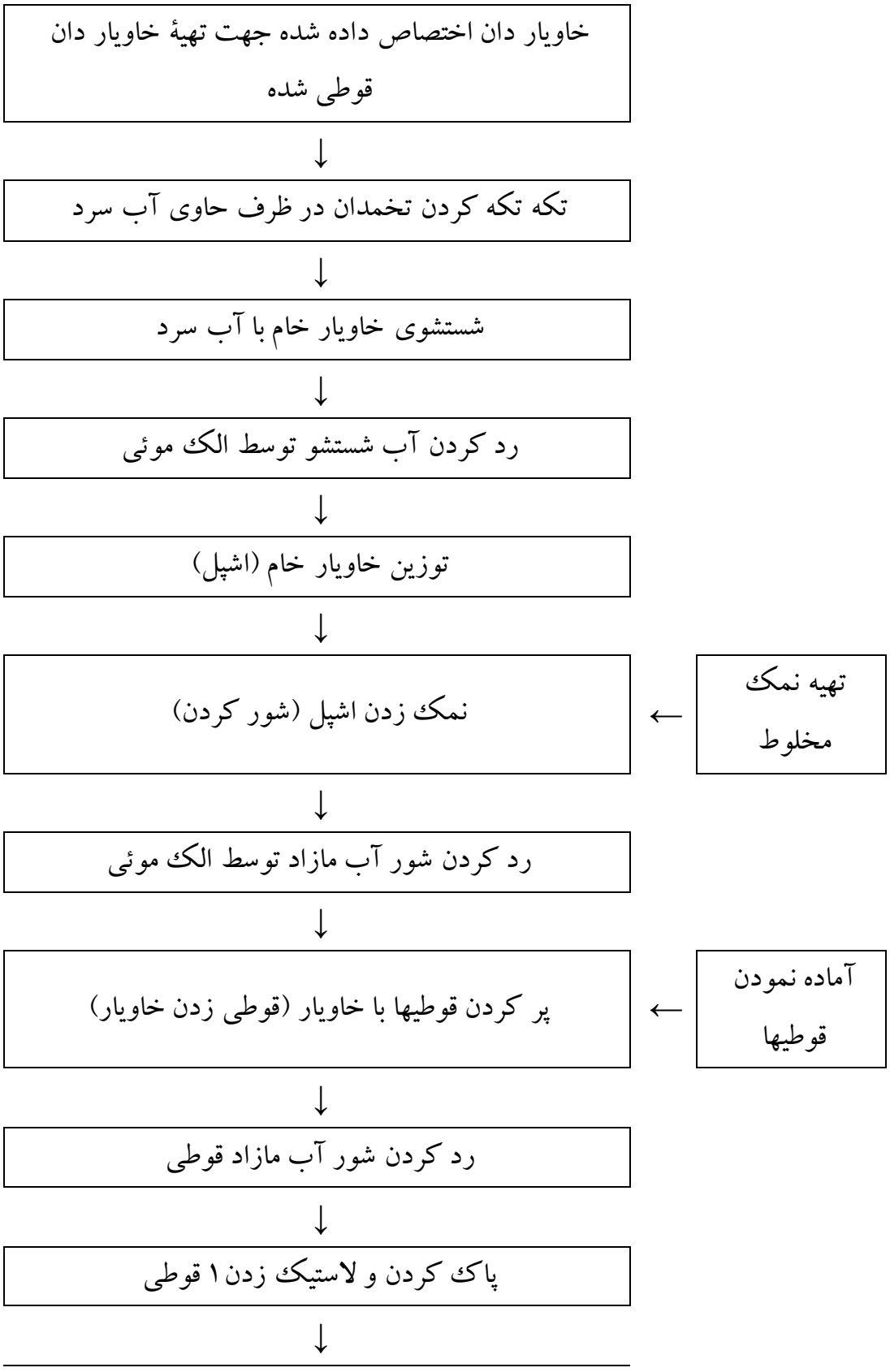
B : اشپل به رنگ قهوه ای، خاکستری تند (خاویار دان رقم ۲)

C : اشپل بـه رنـگ کـدر و سـیاه (خاویـار دان رقـم ۳). 000 : خاویـار روشـن و خاکسـتری روشن.

00 : خاویار خاکستری رنگ. 0 : خاویار خاکستری تار . X : خاویار سیاه (بعضاً بـا علامـت B)

MMKashani

نمودار ۷ روش تهیهٔ خاویار دان قوطی شده



[1] لاستیک زدن قوطی ٤-٣ ساعت بعد از پر کردن قوطی انجام می گیرد.

MMKashani

نگهداری در محل سرد

↓

آماده نمودن جهت حمل به مرکز

MMKashani

کنترل کیفیت خاویار

کلیه اقدامات انجام شده به منظور جلوگیری یا به تعویق انداختن تغییرات فسادآور از هر طریق، روش و فرآیند موجود. این اقدامات از لحظه ی صید ماهی شروع و تا مراحل انتقال ماهی به صیدگاه، برش، استحصال تخمدان، عمل آوری، انبار و توزیع خاویار ادامه یابد و شامل اقدامات بازدارنده آلودگی و تقلب در فرآورده باشد.

کنترل کیفیت خاویار شامل نظارت، بررسی و آزمایش هایی می باشد که در تمام طول خط تولید (از صیدگاه تا عمل آوری) بر روی نحوه عمل آوری و نگهداری آن صورت می گیرد. به عبارت دیگر مسئول کنترل کیفیت ناظر بر مراتب حسن اجرای این عملیات می باشد و در موارد مختلف دستور العمل هائی را تهیه و تنظیم نموده و جهت اجراء در اختیار قسمت های ذیربط قرار می دهد.

جدول ۱۷- حد مجاز ویژگی های میکروبی خاویار

آزمون	تعداد حداکثر مجاز میکروبی در گرم
شمارش کلی میکروارگانیسم ها	10^5
کلیفرم ها	۱۰
اشریشیا کلی	منفی
استافیلوکوکوس ارئوس کوآگولاز مثبت در هر گرم	کمتر از ۱۰
سالمونلا .. در ۲۵ گرم نمونه	منفی
	2×10^2

MMKashani

کپک مخمر	۵×۱۰^{۲}

شرایط نگهداری

خاویار بسته بندی شده باید در درجه حرارت پائین نگهداری گردد.

شرایط نگهداری خاویاردان و فشرده: خاویار دان و فشرده بسته بندی شده باید در سالن هایی که مجهز به تهویه مناسب باشد در دمای ۲- تا ۳- (تنظیم حرارت به طور اتوماتیک) با حداکثر نوسان تا ۰/۵ درجه سلسیوس در محیط با رطوبت نسبی حداکثر ۸۵ درصد نگهداری شود.

سالن نگهداری خاویار منحصراً اختصاص به نگهداری خاویار داشته و از نگهداری هر گونه مواد دیگر در آن باید خودداری گردد.

نمونه برداری

نمونه برداری از خاویار تاسماهیان باید مطابق با جدول ۱۸ صورت گیرد.

جدول ۱۸ نمونه برداری از خاویار تاسماهیان.

تعداد بسته ها	تعداد بسته هائی که برای نمونه برداری لازم است
۱۰۰	۲

MMKashani

از ۱۰۱ تا ۳۰۰	۳
از ۳۰۱ تا ۵۰۰	۴
از ۵۰۱ تا ۱۰۰۰	۶
از ۱۰۰۱ تا ۳۰۰۰	۸
از ۳۰۰۱ تا ۵۰۰۰	۱۲

بسته بندی

ظروف مورد استفاده: باید بدون نشت و جنس آن طوری باشد که سبب تغییر در طعم و بوی خاویار نشده و فاقد اثرات نامطلوب بر روی این فرآورده باشد.

ظرف مورد استفاده بایستی با آب آشامیدنی شستشو و به طور مناسب آماده سازی شود.

قوطی های فلزی: باید عاری از زنگ زدگی و ضرب دیدگی بوده و از لحاظ پوشش لاک داخل با استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۵۵ منطبق باشد.

حلقه لاستیکی: باید از جنس مناسب و کاملا تمیز بوده و به مدت ۱۵ دقیقه تا حرارت جوش حرارت داده شود.

نشانه گذاری : شامل نکات: ۱- نام و نوع فرآویده، ۲- مواد تشکیل دهنده، ۳- وزن خالص بر حسب گرم، ۴- تاریخ تولید و سری ساخت و تاریخ انقضاء مصرف، ۵- عبارت ساخت ایران، ۶- شرایط نگهداری، ۷- شماره پروانه ساخت صادره از ... ، ۷- نام و نشانی تولید کننده

MMKashani

فساد ماهی و صدفداران

فساد ماهی و صدفداران وابسته به درجه حرارت و زمان است. در رابطه با این غذاها سه نوع مهم فساد وجود دارد که عبارتند از: فساد خود به خودی، باکتریایی و تند شدن یا اکسیداتیو.

فساد اتولیتیک

فساد خود به خودی بلافاصله بعد از مرگ ماهی آغاز شده که بسیار سریع بوده و به وسیله آنزیم های موجود در روده و عضلات ماهی ایجاد می شود. آنزیم های هضمی مخصوص در روده ماهی هایی که درست قبل از صید به خوبی تغذیه شده باشند فعال هستند. عمل آنزیم های روده منجر به اتولیز ارگان های داخلی و دیواره شکمی ماهی می شود. باکتری های مولد فساد سریع در گوشت پخش می شوند. این عمل باعث ایجاد یک ضایعه واضح و مشهود به نام burn belly در ماهی کد و bellyburst در ماهی کاپلین (Capelin) و هرینگ (شاه ماهی) می شود.

فساد باکتریایی

فساد سریع ماهی از فعالیت باکتری های آبششی و باکتری های دستگاه گوارشی در ماهی سالم و طبیعی نتیجه می شود. باکتری های سطحی ماهیان آب سرد (سرد آبی) عمدتاً سایکروتروف هستند. این ارگانیسم ها می توانند در ۰˚C (۳۲˚F) زنده مانده و به سرعت در حرارت های طبیعی نگهداری گوشت و فرآورده های لبنی تکثیر شوند. اکثر تغییرات ارگانولپتیک نامطلوب ایجاد شده در ماهی ناشی از رشد باکتریایی است.

تأکید قانونی زیادی بر روی باکتری های مهم محیط دریایی از نظر سلامت عمومی وجود دارد. این ها مشکلات اولیه آلودگی آب نزدیک ساحل می باشند. اکثر ماهیان صید شده از

MMKashani

بنادر و آب های غیرآلوده باکتری های بیماری زای کمتری دارند. به طور کلی آلودگی با ارگانیسم هایی چون سالمونلا و استافیلوکوک ها از شرایط غیربهداشتی انتقال و فرآوری نتیجه می گردد. گونه های خاص ویبریوی پاتوژن برای انسان در محیط دریایی غیرآلوده و در ماهیان سالم وجود دارند. کلستریدیوم بوتولینوم تیپ E در مقادیر کم در رسوبات کف وجود دارد. رشد کلستریدیاها و متعاقب آن تولید توکسین در ماهی اکثراً ناشی از خطا و اشتباه در انتقال و مراحل فرآوری است. معمولاً بیماری های غذازاد ناشی از پاتوژن های با منشأ دریایی با مصرف صدفداران و اغذیه دریایی خام، دود داده، تخمیری یا نمک زده اتفاق می افتد.

یک خطر مستقیم سلامت انسان در ارتباط با فساد باکتریایی و درجه حرارت نامناسب ذخیره و نگهداری مناسب ماهی، تولید مقادیر زیاد و کشنده هیستامین در گوشت ماهی حاوی اسکومبروئید (Scombriod) (مانند ماهی تن، بونیتو (Bonito) و ماکرل (Mackerel)) و بعضی از غیراسکومبروئیدها (مانند ماهی ماهی (Mahimahi)، ساردین (Sardin)، آنکوویس (Anchovies) و شاه ماهی) می باشد. هیستامین به وسیله عمل کربوکسیداسیون اسیدآمینه هیستیدین موجود در این ماهیان تولید می شود.

صدفداران (سخت پوسان و نرم تنان) واجد مقادیر بسیار بیشتری اسید آمینه آزاد نسبت به ماهی فنلاندی هستند و این باعث تسهیل رشد و فساد باکتریایی می شود. از آن جا که میگو اندکی بعد از صید تلف می شود، تغییرات فسادی در آن زودتر از سخت پوستانی که بصورت زنده نگهداری می شوند، رخ می دهد. فساد نرم‌تنان در مرحله اول به دلیل حضور سودوموناس، پروتئوس و کلستریدیا، آئروباکتر (Aerobacter) و اشریشیا و در مرحله دوم به وسیله استرپتوکوک ها، لاکتوباسیل ها و مخمرها ایجاد می شود.

تند شدن

MMKashani

پیشرفت تند شدن در ماهی ناشی از اکسیداسیون چربی های موجود در بافت ها است. یخ گذاری، انجماد و نمک زدن در مدت نگهداری، فساد را به تأخیر می اندازد، اما حضور چربی در گوشت در نهایت تا حدی باعث فساد خواهد شد. در شاه ماهی نگهداری شده در ۲-۴°C (۳۵/۶-۳۹/۲°F) مقدار اسید طی دو روز دو برابر شده و بعد از ۶ روز ۴ برابر می شود. ماهیان روغنی چون شاه ماهی، ماکرل و قزل آلا مستعد تندشدن بوده و در نتیجه آن طعم Fishy (آمونیاکی) به اغذیه دریایی داده می شود.

تجمع و جانشینی میکروبی در مواد غذایی و اثرات آن

(Microbiological Association and Succession in Food)

فلور میکروبی یک ماده و یا یک فرآورده غذایی نسبت به آلودگی اولیه و کلیه عوامل تعیین کننده فساد میکروبی مشخص می گردد و برای هر دسته از فرآورده ها و مواد غذایی تا حدود زیادی یکسان می باشد. منظور از تجمع میکروبی، اجتماعاتی از میکروارگانیسم های مختلف می باشد که معمولاً در یک نوع ماده غذایی مشاهده می گردد. یک مثال گویا در این مورد اجتماع Acinetobacter ، Pseudomonas و Moraxella در سطح خارجی گوشت تازه و ضمایم خوراکی از قبیل کبد و کلیه و قلب، گوشت مرغ و ماهی است.

۱- گوشت

MMKashani

معمولاً لاشه ها را بلافاصله پس از کشتار به سردخانه بالای صفر جهت نگه داری منتقل می نمایند. این سردخانه ها معمولاً دارای درجه برودت بین صفر تا ^{oc}(۲+) درجه سلسیوس می باشند. اجتماع (Moraxella – Pseudomonas – Acinetobacter) پس از مدت کوتاهی پدید آمده و به عنوان فساد میکروبی شروع به رشد و تکثیر می نمایند. یکی دو روز پس از نگه داری گوشت در چنین سردخانه هایی به علت تبخیر سطحی شدیدی که ایجاد می گردد و پایین آمدن آب فعال در سطح لاشه ها باسیل ها (Bacillaceae) و قارچ ها (کپک و مخمر) نیز به اجتماع میکروبی فوق الذکر اضافه می گردند. در صورتی که به عللی درجه برودت سردخانه های بالای صفر ویژه نگه داری گوشت کمی بالاتر برود و به ^{oc}۵+ درجه سلسیوس برسد، باسیل ها، میکروکوک ها و به ویژه میکروب های روده ای (Enterobacteriaceae) به سرعت رشد و تکثیر پیدا نموده و موجب فساد سطحی گوشت خواهند شد. در صورت اخیر خطر آلودگی به سالمونلا لاشه ها را تهدید خواهد کرد و در اثر تکثیر سریع قبل از علائم ارگانولپتیک فساد در گوشت، میزان آلودگی گوشت به سالمونلا بسیار بالا خواهد بود، زیرا سالمونلاها در این شرایط بر سایر رقبای خود به ویژه پزدوموناس ها غالب می گردند. در صورتی که مدت زمان نگه داری لاشه ها در سردخانه افزایش یابد به مرور میزان (aw) در سطح لاشه ها کاهش یافته و پس از مدتی فلور میکروبی به میکروارگانیسم های گرام مثبت تغییر می یابد. لکه های خاکستری مایل به سبز و رطوبت و لزج شدن سطح لاشه ها همراه با بوی «نا» و کپک زدگی و بعضاً بوی عفونت و گندیدگی از مشخصات ارگانولپتیک گوشت و لاشه ها در این مرحله می باشد. کلیه موارد فوق مربوط به فساد سطحی گوشت می باشد که با فساد عمقی گوشت کاملاً متفاوت می باشد. فساد عمقی گوشت توسط بی هوازی ها انجام می گیرد. مقدار اکسیژن باقی مانده ای که در گوشت موجود است در اثر گلیکولیز پس از مرگ مصرف شده و بنابراین در عمق گوشت شرایط بی هوازی حکم‌فرما می گردد که مساعد جهت رشد و تکثیر بی‌هوازی‌ها می‌باشد. این

MMKashani

میکروارگانیسم‌ها که در بین آن‌ها کلستریدیوم پرفرنجنس بیشتر مشاهده می‌شود سبب ایجاد «فساد عمقی» در گوشت و یا لاشه ها می‌گردند.

مهم‌ترین علایم ارگانولپتیک در فساد (گندیدگی) عمقی در گوشت عبارتند از تولید گاز و رنگ قرمز مسی درخشان در قسمت‌هایی از ماهیچه‌ها همراه با بوی عفونت و گندیدگی که گاهی اوقات نظیر بوی اسیدبوتیریک می باشد.

گاهی اوقات بی‌هوازی‌ها به همراه هوازی‌ها و استرپتوکوک‌ها در قسمت‌های عمیق ماهیچه در جوار استخوان‌ها (Periost) مانند Femur رشد کرده و واولین پروسه تجزیه و فساد گوشت را ایجاد می نمایند. این پدیده «bonetaint» نامیده می شود. تغییرات فوق در اثر ناکافی بودن سرما و یا سرد شدن بطئی لاشه‌ها در سردخانه‌ها ایجاد می‌گردد. زمانی که در حین کشتار تعداد زیادی استرپتوکوک وارد ماهیچه‌ها گردد، از آن‌جا که گلیکولیز پس از مرگ را تسریع می بخشند، سرعت و وسعت نزول pH افزایش یافته، و در نتیجه از رشد و تکثیر کلستریدیوم پرفرنجنس جلوگیری به عمل خواهد آمد. در این صورت ما با یک فساد عمقی در اثر مزوفیل‌ها روبه‌رو خواهیم شد.

یکی از نمونه‌های جانشینی یا جایگزینی میکروارگانیسم‌ها (Succession) در گوشت‌های تازه بسته‌بندی شده در خلاء ایجاد می‌گردد. این گونه گوشت‌ها ابتدا دارای یک فلور میکروبی گرم منفی می باشند، ولی پس از مدتی لاکتوباسیل‌ها به‌شدت شروع به رشد و تکثیر کرده و فلور میکروبی را تغییر می‌دهند، به طوری که تعداد آن‌ها به ۱۰۷ تا ۱۰۸ در هر گرم گوشت مورد آزمایش خواهد رسید. جالب توجه اینجاست که گوشت در چنین بسته‌بندی‌هایی پس از باز شدن هیچ‌گونه علایم فساد را نشان نمی‌دهد و تنها دارای pH پایینی می باشد.

۲- ماهی

MMKashani

در ماهیان و سایر فرآورده های دریایی پس از صید، ابتدا یک فلور میکروبی گرم منفی یکنواخت ایجاد می گردد. پس از مدتی پزدوموناس‌ها و آلتروموناس (Alteromonas) شدیداً تکثیر یافته و با سایر میکروارگانیسم‌ها منجمله آسینتوباکتر و موراکسلا به رقابت می‌پردازند و از رشد آن‌ها جلوگیری می‌نمایند. پزدوموناس‌ها که جزو میکروارگانیسم‌های پروتئولیتیک می‌باشند شروع به تجزیه پروتئین گوشت ماهی نموده و در اثر ایجاد مواد واسط مانند تری‌متیل‌آمین و نیز آمونیاک فرار محیط قلیایی ایجاد می گردد. در شرایط بد نگه‌داری امکان رشد و تکثیر باسیل‌ها و میکروکوک‌ها نیز وجود دارد. پس از مدتی بوی تند و مخصوصی به مشام می‌رسد که علت آن علاوه برتری متیل‌آمین به وجود آمدن H_2S، متیل‌مرکاپتان و دی‌متیل‌سولفید می باشد. قبل از هر گونه تغییرات ارگانولپتیک در ماهی‌ها، ابتدا تغییرات در رنگ آن‌ها تظاهر می‌نماید، بدین صورت که برانشی‌ها به رنگ خاکستری- قهوه‌ای تیره در آمده و چشم‌ها کدر می شوند.

فساد گوشتهای مختلف:

فرآوری گوشتها به وسیله عمل آوری، دود دادن، خشک کردن ویا کنسرو کردن، معمولاً تغییراتی را در آنها به وجود می آورد و فلورمیکروبی آنها را تغییر می دهد به گونه ای که، فسادهایی در آنها رخ می دهد که در گوشتهای تازه دیده نمی شود.

فساد گوشتهای تازه:

معمولاً با طولانی شدن زمان نگهداری در یخچال،گونه های سودوموناس، اسینتوباکتر وموراکسلا گوشتهای تازه را فاسد می کنند. اسیدلاکتیک باکتریها (عمدتاً جنسهای لاکتوباسیلوس، لوکونوستوک، استرپتوکوکوس، بروی باکتریوم وپدیوکوکوس) در اکثر گوشتها، تازه یا عمل آوری شده، وجود دارند وقادرانند حتی در درجه حرارتهای یخچال رشد کنند. معمولاًرشد محدود این باکتریها از کیفیت گوشت نمی کاهد، اما در مقابل، در بعضی از سوسیس های خاص مانند

MMKashani

سالامی، لبانون وتورینگر، تخمیر لاکتیکی رخ می دهد.به هر حال، اسیدلاکتیک باکتریها ممکن است سه نوع فساد ایجاد نمایند.

۱) تولید موادلزج در سطح یا داخل گوشت(به ویژه در حضور ساکارز).

۲) تغییر رنگ گوشت به رنگ سبز.

۳) ترشیدگی، هنگامی که مقدار زیادی اسیدلاکتیک یا اسیدهای دیگر تولید شود.

تغییراتی که در رنگ گوشت تازه گاو به وجود می آید، به صورت زیر است:

۱) تغییرات در هموگلوبین ومیوگلوبین که به ترتیب رنگدانه های قرمز خون وماهیچه ها هستند، در نتیجه رنگ سرخ از بین رفته ومت هموگلوبین ومت میوگلوبین قرمز مایل به قهوه ای تولید می شود ودر اثر اکسیداسیون توسط اکسیژن وفعالیت میکروارگانیسم ها، رنگهای سبز، خاکستری و قهوه ای به وجود می آیند.

۲) ایجاد خالهای سفید، سبز، زرد وسبز مایل به آبی تا قهوه ای مایل به سیاه وتغییر رنگ به ارغوانی که در اثر میکروارگانیسم های تولید کننده ورنگدانه صورت می گیرد.

۳) تابندگی فسفری.

٤) خالهای حاصل از فعالیت باکتریها،مخمرها وکپکهای مختلف.

علاوه بر این در گوشت گاو، تولیدمواد لزج (توسط باکتریها یا مخمرها)، چسبندگی(توسط کپکها)، کرکی شدن(در اثر رشد میسلیومی کپکها) وترشیدگی وگندیدگی (توسط باکتریها) نیز رخ می دهد. در گوشت گاوی که در ۱۰ درجه سانتی گراد یا کمتر نگهداری شده است، معمولاًسودوموناس ها غالب هستند، اما در ۵۰ درجه سانتی گراد یا بالاتر، میکروکوکوس ها وسودوموناس ها به تعداد یکسانی وجود دارند.

چنانچه همبرگر در درجه حرارت اتاق نگهداری شود، می گندد، اما در درجه حرارتهای نزدیک نقطه انجماد، بوی ماندگی وترشیدگی در آن ایجاد می شود. ترشیدگی در درجه حرارتهای پایین، عمدتاً توسّط گونه های سودوموناس، اسینتوباکتر، موراکسلا وبه کمک اسیدلاکتیک باکتریها ایجاد می شود.در بعضی از

MMKashani

نمونه ها گونه های آلکالیجنس، میکروکوکوس وفلاوباکتریوم رشد مـی کننـد. در همبرگری که دردرجه حرارتهای بالاتر نگهداری شده است تعداد زیادی از انـواع میکروارگانیسم ها مشاهده شده است، اما نمی توان تشخیص داد کـه صـرفاً حضـور دارند یا این که واقعاً رشد می کنند .

در بین جنسهای گزارش شده باکتریهایی همچـون باسـیلوس ، کلسـتریدیوم ، اشریشـیا ، انتروبـاکتر، پروتئـوس، سـودوموناس، آلکـالیجنس، لاکتوباسـیلوس، لوکونوستوک ، استرپتوکوکوس، میکروکوکوس، وکپکهای پنی سیلیوم و موکـور وجود دارند. علاوه بر این تعدادی از مخمرها نیز مشاهده شده اند.

فساد گوشتهای عمل آوری شده:

اثر ممانعت کنندگی نیتروژن روی میکروارگانیسـم هـای بـی هـوازی اسـت. نیتریت سدیم اسید لاکتیک باکتریهای موجود در سوسیس هایی ماننـد تـورینگر و اسکس مطلوب است، چون تخمیـر لاکتیکـی را تقویـت مـی کنـد. نمکهـای عمـل آوری، گوشتها برای رشد باکتریهـای گـرم مثبـت، مخمرهـا وکپکهـا را نسـبت بـه باکتریهای گرم منفی (که معمولاً سبب فساد می شوند) مطلوبترمی سازند. این نمکهـا همچنین فرایند لازم برای تولید فررآورده های گوشـتی حـرارت دیـده مقـاوم را کاهش می دهند. بعضی از گوشتها مانند‹ ورقه های نازک گوشت گاو دودی شده › ، به علت بالا بودن مقدار نمکشان ، قابل نگهداری هستند.

بار میکروبی گوشتی که عمل آوری استفاده می شود وهر عیبی که در آن بـه وجود آمده باشد، در موقعیت فرایند عمل آوری اثر خواهـد گذاشـت. از ایـن رو تغییرات نامطلوب در رنگدانه های گوشت، منجر بـه تولیـد فـرآورده عمـل آوری شده ای با رنگ نامطلوب می شود فساد اولیه طعم وظاهر نامطلوبی به محصول مـی دهد وتعداد زیاد باکتریهای عامل فساد، از عمل آوری جلوگیری می کنند.

گوشت خشک شده گاو یا گوشت ران نمک زده وخشک شده گـاو گوشـت ران نمک زده وخشـک شـده گـاو توسـط گونـه ای از باسـیلوس، اسـفنجی (نـرم ومتخلخل)؛ توسط انواع مختلفی از باکتریها، ترش، توسط هالوباکتربوم سـالیناریوم، ویـا گونـه ای از باسـیلوس، قرمـز؛ وتوسـط سـودوموناس سینسـیانه، پنـی سـیلیوم

MMKashani

اسپینولوزوم وگونه ای از مخمرهای رودوتـورولا آبـی مـی شـود. فـاکتور اصـلی، مقدار آب ورطوبت نسبی است. همچنـان کـه رطوبـت نسـبی افـزایش مـی یابـد ومحصول آب جذب می کند، زمان ماندگاری آن کم می شود.

تولید گاز در بطریهای دهان گشاد حاوی ورقه های خشک شده گاو بـه یـک میکروارگانیسم هوازی دنیتریفیه کننده شبیه سودوموناس فلوئوروسنس نسـبت داده شده است. این گازها اکسیدهای نیتروژن هستند. بعضی از گونه های باسیلوس هـا در بطریهای دهان گشاد، گاز دی اکسید کربن تولید می کنند.

سوسیس

در سوسیس های پوشش دار میکروارگانیسم های عامل فساد ممکـن اسـت در سطح خارجی پوشش، حد فاصل گوشت وپوشش ویا در داخل آن رشد می کنند.

رشد میکروارگانیسم ها در سطح خارجی پوشش ها تنهـا زمـانی صـورت مـی گیرد که رطوبت به اندازه کافی وجود داشـته باشـد. اگـر رطوبـت وجـود داشـته باشد، میکروکوکوس ها و مخمرها لایه ای از مواد لزج تشکیل می دهند، همچنـان که غالباً بر روی فرانکفورترهایی که مرطوب شده اند (به علـت خـروج ازیخچـال وانتقال به محیط های گرمتر) دیده می شود. در رطوبت های پایین تر، کپکها تغییر رنگ وکرکی شدن را سبب می شوند. چنانچه وینرها یا سوسیس هاس صـبحانه، در پوشش های نفوذ ناپذیر نسبت به گاز بسته بندی شوند، دی اکسید کربنی که عمدتاً توسط لاکتیک باکتریهای هتروفرمنتاتیو تولید می شود، سبب تورم آنها می شوند.

چنانچه پوشش سوسیس نسبت به آب نفوذپذیر باشد در مرحله پخت مقـداری در حد فاصل پوشش وگوشت جمع شده وشرایط را برای رشد میکروارگانیسـم هـا فراهم می کند. زمانی که از دو پوشـش اسـتفاده مـی شـود ممکـن اسـت پوشـش داخلی قبل از کاربرد پوشش خارجی مرطـوب باشـد وبـه ایـن ترتیـب بـین آنهـا مقداری آب جمع شود. مواد لزج موجود در سطح گوشـت ویـا بـین پوشـش هـا، عمدتاًتوسط میکروکوکوس های اسیدزا تولید می شوند. نفوذپـذیر بـودن پوشـش داخلی به مواد مغذی محلول رشد باکتریها را تقویت می کند.

رشد انواع مختلفی از باکتریها، در داخل سوسیس هایی که به مـدت طـولانی در سردخانه ویا در درجه حرارتهای بالاتر از ۱۰/۵ درجه سانتی گراد نگهداری مـی

MMKashani

شوند، گزارش شده است. میکروکوکوس های اسیدزا (مانند میکروکوکوس کاندیدوس) قادرند در سوسیس جگر و بولوگنا رشد کنند و رشد گونه ای از باسیلوس در سوسیس های خاص مانند لبانون، تورینگر و اسکس، رشد کرده وترشیدگی ایجاد می کنند. تبدیل رنگ قرمز سوسیس به خاکستری متمایل به سفید به اکسیژن و نور نسبت داده شده است وممکن است باکتریها آن را تسریع کنند. برای علت پیدایش‹حلقه های سرد› عوامل مختلفی همچون اکسیداسیون تولید اسیدهای آلی یا ترکیبات احیاء کننده توسط باکتریها،آب بیش از حد کافی نبودن فرایند پخت پیشنهاد شده است.

سبز شدن سوسیس به صورت حلقه سبز(در نزدیک پوشش آن) مغز سبز ویا سطح سبز ظاهر می شود. علت سبز شدن احتمالاً تولید پراکسیدهایی مانند پراکسید هیدروژن توسط گونه های هتروفرمنتاتیو لاکتوباسیلوس و لوکوستوک ویا سایر باکتریهای کاتالاز منفی است. سولفید هیدروژن نیز ممکن است دخالت داشته باشد. حضور مقدار کمی اکسیژن وpH کمی اسیدی، سبز شدن را تشدید می کند. حلقه سبز زیر سطح سوسیس های بزرگ ویا مغزسبز در سوسیس های کوچک،۳٦ -۱۲ ساعت بعد از فرآوری(حتی به هنگام نگهداری در یخچال) به وجود می آید وبه محض برش زدن سوسیس، آشکار می شود ومعمولاً با مواد لزج سطحی همراه نسیت. رشد باکتریها وتولید پراکسید مقاوم به حرارت قبل از دود دادن وپخت انجام شده است وبعد از فرآوری پراکسید به فعالیت خود ادامه می دهد تا رنگ سبز ایجاد شود. چنانچه فرآوری وسرد کردن سوسیس های بزرگ (مانند بولوگنای بزرگ) کافی نباشد،تعداد باکتریها افزایش یافته وبعد از چهار(یا بیشتر)روز نگهداری ویک تا دوازده ساعت بعد از قطعه قطعه کردن،مغزهای سبز به وجود می آیند. سبزشدن یک سطح برش خورده نشان دهنده آلودگی ورشد باکترهایی(احتمالاً لاکتیک ها) است که قدرت تحمل نمک ورشد در درجه حرارتهای پایین را دارند. غالباً لزج شدن سطح با سبز شدن همراه است این عیب از سوسیسی به سوسیس دیگر گسترش می یابد.

تولید گاز اسید نیتریک در سوسیس توسط باکتری های احیاء کننده نیترات گزارش شده است .در اثر فعالیت باکتریهی لاکتیکی هترومنتاتیو گاز دی اکسید

MMKashani

کربن تولید می شود وچنانچه پوشش یا ماده بسته بندی نسبت بـه گـاز دی اکسـید کربن نفوذ ناپذیر باشد. تجمع گاز سبب تورم سوسیس مـی شـود. عـلاوه بـر ایـن حالت در گوشتهای عمل آوری شده قطعه قطعه شده بسـته بنـدی شـده، سـاندویچ های مالیدنی ومحصولات مشابهی که در پوشش ها یـا بسـته هـای پلاسـتیکی بسـته بندی شده اند نیز اتفاق می افتد.

گوشتهای بسته بندی شده ای که در یخچال نگهداری می شوند

پوشش هایی مپ نفوذ خوبی نسـبت بـه اکسـیژن ودی اکسـید کـربن دارنـد شرایط را برای باکتری های هوازی ماننـد سـودوموناس، اسـینتوباکتر و موراکسـلا فراهم می کنند واین باکتریها باعث تغییرطعم تولید مواد لزج حتی گندیدگی مـی شوند این فساد بیشتر مشابه به حالتی است که در گوشتهای بسته بندی نشده رخ مـی دهد. پوشش هایی که نفوذپذیری کمی نسبت به گـاز دارنـد رشـد اسـیدلاکتیک باکتری ها را تقویت می کنند. به ویژه هنگامی که عمـل بسـته بنـدی تحـت خـلأ انجام می شود.در این حالت این باکتری ها ترشیدگی مواد لزج وطعـم هـای غیـر طبیعی به وجود می آورند.

MMKashani

منابع:

۱-رضوی شیرازی، حسن (۱۳۷۳) تکنولوژی فرآورده های دریایی- اصول نگهداری و عمل آوری، انتشارات شرکت شیلانه.

۲-رکنی، نوردهر(۱۳۸۱) اصول بهداشت مواد غذایی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ چهارم.

۳-رکنی، نور دهر(۱۳۷۴) علوم و صنایع گوشت، انتشارات دانشگاه تهران.

۴- محسن زاده، محمد. خانزادی، سعید (۱۳۸۴) تضمین کیفیت و سلامت مواد غذایی با منشا دامی، ترجمه، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

5- Call, Cr. M., (1994) Fish Processing Technology, Chapman and Hall co.

6- Ockerman, H. W., (1989) sausage and processed meat formulations, Van Nostrand Reinhold, New York 5. Rearson, A.M., Gillett, T. A.(1996),processed Meats , third edition, , chaman & Hall Inc. New York.

7- Sivasanker, B. (2005) Food Processing and Preservation, Prentice-Hall, Third printing, India.

8- Warris, P.D., (2000) Meat Science –an introductory text, CABI Publishing.

به پایان آمد این دفتر حکایت همچنان باقیست

MMKashani