

以及核桃仁等配料, (使其八宝饭倒出时呈现出各种美丽的花色与图案, 然后装入罐子中的糯米饭, 加入进豆沙并夹进猪板油丁摊开 (板油丁应是熟的), 再装入糯米饭, 至罐子装满平口为止。

真空封口 工业化生产八宝饭罐头, 一般均采用自动真空封口机进行封盖, 密封时抽取的真空度, 根据实际生产经验, 一般以 450 毫米汞柱为宜。罐头封好后, 再经过洗罐机在温水下洗净罐外油污即可。

杀菌冷却 杀灭菌方式是在 105°C 下, 进行45~65秒钟, 反压冷却 $35\sim 30^{\circ}\text{C}$ 以下。

擦罐入库保温与成品八宝饭罐头 杀灭菌冷却后的罐头应及时地擦去罐外水分, 然后

将成品送入保温室内在 $37^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 下保温七昼夜, 最后再进行观察, 质量检验, 成品出库方可进入市场销售。

食用方法 从市场上购回的八宝饭罐头, 在食用前须将其放入沸水中加热煮沸30~35分钟, 然后方可倒出食用, 食用时如若配以甜汤进行调料则美味将更佳。

八宝饭罐头的特点是: 食用方便, 价格低廉, 尤其较适用于老年人食用, 是沿江一带极为理想, 极为方便的风味营养食品之一。我们深信在不远的将来, 它将会有一个新的更大的发展。当今的食品市场上, 越来越显示出它广阔而诱人的前景。

最新肉制品加工技术与卫生管理

目前, 肉制品加工技术尚无较大改进, 但却逐渐向快速盐渍、短期干燥、烟熏方面发展, 因此, 日本的肉制品加工企业大体采用已往的熟制型加工法和新快速加工法两种加工方式。从食品卫生方面看, 这两种加工方法都存在各自不同的缺点; 前者在盐渍中, 后者在成品保管中都往往产生多种困难。

本文在研究上述缺点的基础上, 以加工处理为中心, 试对肉制品加工技术方面的卫生问题作一探讨。

一、原料肉问题

一般说来, 新鲜的原料肉由于受表面、消化道、肉畜环境的污染, 存在各种类型的微生物。但长期贮存的原料肉, 却只限于对肉制品有适应性的假单孢菌(*pseudomonas*)、无色杆菌(*Achromobacter*)不动杆菌(*Acinetobacter*)摩拉克氏菌(*Moraxella*)等部分菌属优先存在, 因此, 如果加工新鲜的原料肉, 存在于盐渍中的乳酸菌(乳酸杆菌(*Lactobacillus*))、链球菌(*Streptococcus*)明串球菌(*Leuconostoc*)、小

球菌(*pediococcus*)将首先增殖, 所以都采用后面介绍的先进的加工方式进行盐渍, 不过由于已降低鲜度的原料肉在盐渍中难以使乳酸菌增长, 也难以抑制假单孢菌的活性与残存酶, 所以在盐渍中将引起肉质的变化。这一变化通过熟制就会清楚, 或因结缔组织(明胶等)的破坏使肉制品的肌肉组织四散松脱, 或因生成气体而出现空洞。

采用快速加工法不会有这类较大的影响, 不过采用已往的熟制法则必须使用特别新鲜的原料肉, 这是因为如采用熟制法, 盐渍中的肉类长期受假单孢菌和已生成的酶的作用的缘故。一般地说, 这些有害作用的大小, 即肉类的新鲜程度或假单孢菌寄生的程度, 可根据每克食用肉或每平方厘米的活菌数量来估算。

二、盐渍

普通盐渍方法有将肉块腌到泡菜汤中的盐水渍法和将盐渍剂研进肉块的干盐渍法及采用注入器将泡菜汤注入肉块的盐水注射法等等, 但最近已大量采用干盐渍法、盐水注射法等可

供批量生产的加工方法。

盐渍剂一般采用普通氯化钠、硝酸盐、亚硝酸盐、蔗糖、葡萄糖等。此外并用促进肉色固定、防止褐色的抗坏血酸、促进氯化钠及其它盐类浸透的乳酸、使肉色均匀稳定、提高肉的保水性和风味的磷酸。

盐渍一般在 $2 \sim 5^{\circ}\text{C}$ 低温下进行，酶制 7~10 天。结果可使腌制品肉色固定，提高风味、延长贮存期，但这些效果都依靠常在微生物的作用而增大。

1. 盐渍肉的正常，菌群及其作用

当将原料肉腌入新配制的盐渍液中时，首先共存着种类繁多的微生物，随着盐渍，细菌数量直线增加，适合盐渍液的菌种逐渐保持平衡而共同存在。在盐渍液中优先增殖的微生物乳酸杆菌〔芽孢乳酸杆菌 (*L. plantarum*) 短乳酸杆菌 (*L. brevis*)、干酪乳酸杆菌 (*L. casei*)〕，明串球菌、链球菌、小球菌等乳酸菌，弧菌 (*Vibrio*)、细球菌 (*Micrococcus*) 等具有嗜盐性或耐盐性、低温发育性等特征。这些细菌对固定肉色、提高风味起重要作用。生肉的原色为肌红蛋白 (Mb) 和血红蛋白 (Hb) 色，在不存在硝酸盐时，通过加热，肌红蛋白中的血红素被氧化为正铁血红素，使肉呈深褐色，但存在硝酸盐时，硝酸盐首先通过微生物的作用被还原为亚硝酸盐，该亚硝酸盐与微生物产生的乳酸反应游离亚硝酸 (HNO_2)，再通过肉与添加剂的还原作用变为一氧化氮 (NO)，一氧化氮进一步与肌红蛋白结合生成红色的一氧化氮肌红蛋白，此时才是盐渍肉的鲜红的原色。加工成肉制品时，变为一氧化氮肌色素原 (Nitricoxide myochromogen)，即呈现出稳定的肉色。此外，这些菌群在提高盐渍肉的风味方面也起重要作用，即还原后产生的亚硝酸进一步通过细菌作用，一部分分解为氧化氮，而其它大部分以亚硝酸和氧化氮的中间体〔次亚硝酸盐 (Hyponitrit) 或硝酰胺 (Nitramid)〕形式存在。一般认为，这些物质通过与肉蛋白质结合而积蓄。该中间体—蛋白质的结合体具有盐渍肉特有的风味。

这些细菌与其它菌种保持平衡共同存在，通过抑制盐渍液的 pH 值显著上升与氧—还原电位的下降，可抑制梭状芽胞杆菌 (*Clostridium*)、杆菌 (*Bacillus*) 等的腐败和食物中毒病原菌的增殖，其实质主要是生产的各种有机酸与双氧水的作用。肉毒杆菌、梭状芽胞杆菌、肉毒杆菌毒素 (botulinum) 据认为都具有极高的敏感性。处理肉毒杆菌的对策最重要的是从食品卫生方面考虑尽量利用乳酸菌，为此，还需要在食品方面研制适用的抑制菌落的技术。

如上所述，在盐渍肉、盐渍液中、酸生成菌、硝酸盐还原菌、亚硝酸盐还原菌起着重要作用，因此，调整微生物平衡的盐渍液自古就被认为是非常重要的，在新配制的盐渍液中也沿用这种调整平衡的老式盐渍液。另外，最近还普遍添加微生物的混合培养物。添加的菌种一般都是各国从盐渍液中优先分离的居多。法国采用弧菌，美国采用小球菌、假单胞菌、产黑色菌 (*nigrifaciens*) 类似菌株 (干酪的促酵物)，英国采用腊肉用的细球菌等。根据不同使用目的，一般着色采用细球菌、弧菌、螺菌 (*spirillum*)、无色杆菌、产硷杆菌 (*Alcaligenes*)，提高风味采用细球菌，提高贮藏性采用乳酸杆菌等。据说这些混合添加剂可获得优异的效果。

欧洲目前仍采用长期盐渍肉块的方式，但美国从批量生产的目的出发，已开始采用尽量缩短盐渍时间的方法。但采用该方法，盐渍中的微生物在提高风味和肉制品的贮存性方面起怎样程度的作用尚是疑问。Barbe 等把屠宰后的原料肉立即从血管注入盐渍液，然后装入塑料中，并对按常规烹调法加工成火腿的快速加工法作了细菌学方面的研究，结果快速法与普通法相比，认为在细菌数、菌落两方面都达到了卫生肉制品的要求。如果采用该方法，屠宰后 15 小时左右加工成肉制品，微生物引起污染和增殖的机会就会因之显著减少。另据 Kelly 报告：他设计了盐渍前将肉块浸泡抗生素 CTC 溶液中的方法，采用该方法可减少细菌数，加工出卫生的肉制品，且肉制品中不残留 CTC。

上述快速肉制品和抗生素处理的肉制品，

当然不是从最初就期望通过微生物作用出现有用效果,所以与其延长盐渍时间,莫如让微生物侵入肉质深部,从而加工成微生物数量多的肉制品,只不过卫生方面不够理想。但是,一般地说,这些肉制品因难以获得盐渍中产生的有机酸、双氧水、各种盐渍成分、残存有效微生物等具有的有效作用,所以如受到贮藏中自然界微生物所致的交叉感染,结果就易使这些微生物增殖。

2. 盐渍液中的抗菌因子

盐渍肉的腐败、变质作用可在盐渍液的状态恶变时发现,取得平衡的盐渍液可通过各种抗菌因子抑制腐败菌,盐渍液中的各种成分以各种形式参与抑制腐败,变质菌,为此分别对各因子的成分及抗菌作用作一叙述。

(1) 氯化钠

盐渍液中显示最强抗菌作用的是食盐,但一般贮存食品所使用的食盐浓度与其说对微生物有灭菌作用,莫如说只起阻止其发育作用。而且一般认为,盐渍液中存在减弱氯化钠抗菌作用的若干因子,因此,大量存在于原料肉中的微生物存在于盐渍时间内,在氯化钠浓度降低时,这些微生物的作用就会引起腐败。

另外,对微生物起抑制发育作用的氯化钠具有选择性,可极强地抑制戈兰氏阴性杆菌,梭状芽胞杆菌,这种选择作用通过低温贮存可进一步增强。另一方面,嗜盐、耐盐性的细球菌、乳酸杆菌、弧菌、无色杆菌、小球菌、酵母、霉等就不太能抑制微生物增殖,即便在高浓度氯化钠存在的情况下,都可进行硝酸盐还原等盐渍所必须的各种生理作用。因此,盐渍液中不仅嗜盐、耐盐菌,还可残存氯化钠敏感性菌,并构成复杂的菌群。两者的活菌数可用10%氯化钠加营养琼脂(nutrient agar)和不加营养琼脂来测定,一般认为,前者的比例高,可保持盐渍液的平衡,后者的比例高,可造成盐渍液的不平衡及整个工厂的不卫生和原料肉的鲜度降低。

如上所述,氯化钠可使盐渍需要的菌群有选择地增殖,同时抑制假单胞菌、梭状芽胞杆

菌为主的腐败、变质细菌及食物中毒病原菌的增殖和毒素的产生,并对提高肉制品的贮存性起重要作用。但是,在某种浓度范围内,对梭状芽胞杆菌及杆菌的芽胞和细球菌也具有提高此类耐热性的作用。因此,从食品加工,贮存方面看,还需详细研究这些特点及减少煮沸后残存菌数的对策。

(2) 硝酸盐及亚硝酸盐

添加硝酸盐有能防止梭状芽胞杆菌为主的腐败、食物中毒病原菌的增殖、毒素的产生和蛋白分解作用等,不过这不是硝酸盐本身的作用,而是还原时生成的游离氧及部分还原产生的 NH_2OH 的作用。硝酸盐被还原为亚硝酸盐时生成的氧,因提高了盐渍液的氧——还原电位,所以可促进正常菌群的增殖,并抑制厌氧性腐败菌的增殖。另外,由于还原中产生的 NH_2OH 使触媒失活,所以在盐渍液中积蓄了由微生物作用而产生的双氧水。结果对双氧水敏感性高的梭状芽胞杆菌的灭菌作用和增殖受到抑制,而敏感性低的乳酸菌群优先增殖。因此,盐渍变得陈旧,硝酸盐被耗尽时,由于盐渍液中的氧——还原电位降低,就出现了由厌氧菌造成的腐败。

亚硝酸盐与硝酸盐相同,除产生游离氧和 NH_2OH 外,在弱酸溶液中本身也具有极强的灭菌和抑制增殖的效果(机制不清),其效果优于硝酸盐。但经最近研究证明,盐渍肉类时不如盐渍鱼类效果好,单独使用亚硝酸盐其效果亦不佳。为了抑制肉毒杆菌,必须与氯化钠并用,为获得最佳效果则必须与3%以上的氯化钠并用。

综上所述,硝酸盐与亚硝酸盐与氯化钠的共同作用结果,可防止生肉的腐败,也起到优先使正常菌群增殖的作用。

(3) 其它因子

除氯化钠、硝酸盐、亚硝酸盐之外,碳水化合物产生的有机酸、乳酸菌产生的抗生素、乳链球菌素(nisin lactobacillin)、香辛调料的油脂中所含的抗菌物质等等,在抑制腐败病原菌方面都起重要作用。

三、干燥、烟熏

烟熏一般是将盐渍完了的肉通过水洗除盐，再进行一定程度的干燥后进行的。但因肉制品种类不同，往往有时省略水洗除盐或干燥程序。烟熏前的盐渍必须首先使肉充分脱水，防止其自己吸收，阻止干燥、烟熏中微生物增殖等几道重要工序。

烟熏方法有采用温度在15~30℃左右的冷熏法，30~35℃左右的温熏法，50~80℃的热熏法等。烟熏的温度和时间因肉制品的种类或加工厂的条件不同而有较大差别，这些条件主要按厂家罐的要求来加工。一般地说，低温可充分烟熏干燥，贮存性好。但最近从批量生产的目的出发，正逐渐向高温、短时间加工方面过渡。此外，正大量采用使烟的成分变为液状或粉末状使用的液熏法和电场内烟熏的速成法。

烟熏一般采用橡、樱、枹、稻壳、柞等硬质木材，不用软木和含刺激成分多的木材。在欧洲一般使用栲木、野漆木、盐肤木、桃花心木等。

1、烟熏的目的

烟熏的主要目的有二个，即赋予肉类特有的香味和风味并提高其贮存性。换言之，可以说前者是为了提高肉制品的商品价值，后者是为了提高卫生方面的安全程度。

烟熏肉特有香味和风味主要是烟成分中酚类所致，所以，作为辅助性物质还有羰基、酸类等，这些物质不仅可赋予肉制品香味、风味成分，还具有若干抗菌作用。因此，在肉类表层充分吸附后，整个贮存的肉制品，由于微生物侵入肉质内部，也起到充分的保护作用。一般认为，不同种木材其香味各异，以往都认为硬木好，不过硬木与软木的香味成分差别尚无化学性的证明。据 Tilgner 报告，栲木、橡木、篠悬木最香，其次是桦木、松木，而赤扬木、级木、白杨木、枞木不宜采用。

大量研究者对电熏法和普通烟熏法的香味作了比较，一种观点认为两者间无差异，另一

种观点认为电熏法优于普通烟熏法。一般说来，烟的浓度低时与普通方法无差别，当烟浓度高时，可加工出优于普通方法的香味优异的肉制品。

烟熏所致的肉质软化是因烟熏室内高温多湿条件造成的，肉本身的融解酶是在高温(16℃以上)下活化引起的。一般地说，由于本身的融解酶在烟熏过程中消耗和分解，熏制品则不会出现超过上述的蛋白质分解。熏制品特有的光泽通过烟中所含的醛与酚反应，在肉块表面形成一种树脂膜，脂肪又包围膜状的表面，不仅提高了商品价值，在卫生方面还可起到非常好的作用。

2、烟的化学成分及抗菌作用

烟本身的成分与实验蒸馏木材获得的成分相比，酚、醛、脂肪酸类的含量减少，这是因为酚与醛类反应变为酚醛树脂的同时脂肪酸类难以蒸发的缘故。烟成分中的几种成分具有极强的抗菌作用。一般认为，有代表性的是甲醛类、酚类、酸类等，起辅助作用的物质有乙醇类、甲酚类等。烟熏肉之所以富于贮存性，还因为烟的成分具有抗菌作用，烟熏高温可灭菌，干燥可抑制增殖，形成的树脂膜防止了微生物的污染和增殖等。

3、干燥产生的抑制微生物的效果

普通肉食加工方法是将盐渍肉先干燥数天或数小时后再进行烟熏，肉本身的干燥处理也常在这一时间内进行。经这样长时间的干燥，并通过加热处理，可起到杀死微生物和阻止微生物增殖的作用，再通过二次性的浓缩盐渍剂(氯化钠、硝酸盐、亚硝酸盐)进一步提高了抗菌作用，并具备了促进烟成分(抗菌因子)浸透肉质内部的作用。一般认为，干燥较之烟成分更强的抗菌因子。

关于食品中的水分量与微生物增殖的关系，已往有许多研究。一般说来，水分量为8~10%以下是安全的，如达到13%，则可见有微生物增殖。但是，因为食品的水分量与所处的环境条件，特别是与大气中的湿度不同而经常变动，所以从理论上讲，一般因水分活度

Aw 不同而异。

一般认为,烟熏制品中一般 Aw 值为 0.9 左右,所以这些食品中孳生的微生物只限于细球菌、葡萄球菌、八迭球菌(Sarcina)等部分细菌(球菌)和霉。Snow 广泛研究了霉的情况,认为 Aw 为 0.80~0.90 时,能够发芽的霉有曲霉(Aspergillus)、干燥霉菌(Xeromyces)、青霉(Penicillium)、分枝孢子霉(Cladosporium)、单端孢霉等,所以即便在烟熏过程中,这也是一个问题。另外,杆菌(Bacillus)其 Aw 的最低限为 0.09 左右,所以完全没问题。

四、高温灭菌(煮沸)工程

肉食通过高温处理可杀死微生物,但是以

减少活菌数作为指标时,只有达到 40℃ 以上才能获得高温效果。活菌数一般按对数方式 100、10、1……减少。在肉制品中,乳酸菌、细球菌、杆菌、梭状孢芽杆菌等可耐高温而残存下来。对肉制品需进行 63℃、30 分钟,即进行巴氏灭菌或与其相当以上的高温灭菌。容许因高温造成质量降低的听、瓶制品可进行更高温度的加热。

五、成品问题

以延长贮存为目的,对于薄片制品已广泛使用真空包装,脱氧剂等。因此今后的问题是对杀死厌氧,特别是杀死肉毒杆菌的研究。贾刚田译自食品卫生研究:35(6) 535~549, 1985(日文)

薏苡仁酒酿的开发研究

中国科学院成都生物所
四川教育学院

王西伟 郭学敏
李文芳

摘 要

薏苡仁是一种药食兼用的滋补品,自古为人们食用。将一定量薏苡仁与糯米混合,用酵母根霉混合曲酿制成薏苡仁酒酿,既保持了传统酒酿醇香甜酸的风味,又增加了抗癌物质薏苡仁酯以及氨基酸、有机酸酯等其它营养、芳香、和滋补成分。

甜酒酿(又名醪糟)是我国人民喜爱的传统发酵食品。它含有葡萄糖、氨基酸、有机酸及多种维生素,味道甘美,醇香绵延,具有果实芳香^[1]。酒酿为糯米制作,方法简便,普遍为家庭自制,近来出现工厂大批量制作罐头的苗头^[2]。我国南方空气潮湿,风湿病患者较多,成都地区民间有“醪糟造湿热”的说法,因此尽管醪糟味美可口,制作方便,但人们都“浅尝辄止”。

薏苡(Coix Lachryma-jobiL)的种仁薏苡米是一种营养价值药用价值均高的滋补品,自古以来就为人们所食用。它含有的蛋白质、脂

肪超过糯米,钙、磷、维生素B₁、B₂、pp以及必需氨基酸亦比糯米丰富^[3]。此外,它还含有对癌细胞有抑制作用的薏苡仁酯^[4]。据文献记载,薏苡米有健脾利湿、清热排脓、利尿消炎等作用,主治腹泻、肺脓疡、阑尾炎、胃癌、子宫颈癌、绒毛膜上皮癌等多种疾病^[5]。因此薏苡食品的研究和开发越来越受到人们重视。日本对薏苡仁的化学成分、药理学做了大量研究。近年来在日本市场上出现了薏米烧酒、薏米茶、薏米乳酸发酵饮料等新产品^[6,7]。我国亦开始重视薏米食品的开发。我们将一定量的薏苡仁加到薏米中酿制薏苡仁酒酿,既保持了酒酿的原有风味,又增加了它的营养滋补性。本文介绍薏苡仁酒酿的制作方法以及某些营养药用成分的测定结果。

一、薏苡仁酒酿的酿制

1. 甜酒曲的制作

菌种:根霉Q303,酿酒酵母 AS.2.064,异常