

意大利帕尔玛火腿制作的工艺流程及质量控制

曾四伟, 胡红超, 油瑞菊, 余杨* (云南农业大学工程技术学院, 云南昆明 650201)

摘要 介绍了意大利帕尔玛火腿加工的主要工艺流程和质量控制, 包括原料肉的准备、上盐、腌制、清洗干燥、发酵成熟和质量管理等, 以及原料肉、盐分、温度、相对湿度等各因素对火腿品质的影响, 旨在为我国传统干腌火腿的加工提供借鉴。

关键词 帕尔玛火腿; 工艺; 质量控制

中图分类号 S509.9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)24-10110-02

Technological Process & Quality Control of Italy Parma Ham

ZENG Si-wei et al (College of Engineering and Technology, Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201)

Abstract The key processing technology and the quality control of Italy Parma ham was introduced, including the preparation of raw meat, salting, curing, washing & drying, ageing and quality control, etc. as well as the influence of raw meat, salt, temperature and relative humidity to the ham quality, in order to provide reference for the processing of traditional Chinese dry-cured hams.

Key words Parma ham; Technique; Quality control

目前, 国内一些著名的传统干腌火腿, 如金华火腿、宣威火腿和如皋火腿等, 普遍存在以下问题: 含盐量较高; 工业化、自动化程度较低^[1]; 温度、湿度的控制依靠自然气候, 工艺参数的决定、调整依靠主观经验^[2], 导致产品质量较低。相对而言, 国外著名的干腌火腿, 如意大利帕尔玛火腿, 具有科学的制作工艺流程, 先进的技术装备, 从而保证了产品具有较高的品质。帕尔玛火腿的现代化生产技术可以为我国传统干腌火腿产业化、现代化提供借鉴^[3-4]。

1 帕尔玛火腿工艺流程

1.1 原料肉准备 此过程包括: 猪的饲养、屠宰、冷却、称重、修割和标记。

帕尔玛火腿原料的标准化已形成规范体系。传统的意大利大白猪、长白猪和杜洛克等优秀品种或它们的杂交品种, 饲养在意大利北部, 养足 9 个月, 并且体重约 160 kg (允许有 10% 的浮动空间) 的重型猪才有资格用来制作帕尔玛火腿, 而且猪的喂食饲养也要符合专门的规定^[5-7]。原料猪由屠宰厂屠宰后送往腌制火腿加工厂, 放入冷藏间, 新鲜猪后腿除冷藏外不允许采用包括冷冻在内的任何防腐处理, 温度保持在 0~2.5℃ 的范围, 相对湿度 75%~80%, 冷却后猪肉变硬, 方便修割。24 h 后, 取出称重, 不能使用屠宰后不到 24 h 或超过 120 h 的猪的后腿。然后在修割车间 (温度须控制在 1~4℃) 修割掉可能影响产品形象的末端部分 (足部) 和任何外部缺陷, 并且要修割成“鸡大腿”型^[8]。最后给新鲜猪后腿加上金属箍环, 箍环上印有制作的起始时间 (年份和月份), 方便追踪。经过修割后, 重量损失鲜腿重量的 24%^[9]。

1.2 上盐 此阶段在上盐间完成。上盐间系统由天花板安装的空气交换器、ABS 制造带传输装置的传送器组成。房间墙壁一侧带有热水盘管, 这样能更好地控制好温度及相对湿度。

1.2.1 一次上盐。从 1993 年起, 在腌制中已停止添加使用硝酸钠或亚硝酸盐^[10]。海盐是整个火腿腌制过程中的唯一添加物, 不能使用任何化学物质、防腐剂或者其他添加剂, 也不用进行熏制。做好标记的新鲜后腿直接送往一次撒盐机 (湿盐, 用量为腿重的 3%~4%), 在经过撒盐机后, 在露骨头的猪肉肉面上还需用手工加上适量的干盐, 因为这个区域较易发生表面腐败。然后进入一次上盐车间, 其温度控制在 1.5~3.5℃, 相对湿度应控制在 80%~85%, 以利于盐的溶化形成溶液。温度过低, 不利用盐的充分吸收; 过高, 肉有可能会变质^[11]。

1.2.2 第二次上盐。6~7 d 后, 把后腿从一次上盐车间取出, 进行揉制 (在揉制机上进行), 揉制机装有压滚轮, 能产生上下振动, 使火腿肉变得疏松、柔软, 增加肉块之间的粘合力, 能使盐分迅速均匀地渗透到肌肉组织中^[6]。然后进行盐的更新, 首先用水冲洗, 再送入撒盐机, 这次食盐的量比前一次要减少 1%, 在经过撒盐机后, 同样再手工撒适量盐。之后, 进入二次上盐车间, 温度仍为 1.5~3.5℃, 但相对湿度为 70%~80%, 大约需要 15~18 d, 时间长短要取决于猪后腿的重量, 后腿重的时间要长, 后腿轻的时间要短。若原料选用冻融原料, 则需适当缩短腌制时间, 以免盐分过度吸收。两个上盐完成后, 火腿的重量损失 2%~4%。

该阶段结束后, 将腌腿表面残留的盐分去除并再次将腌腿整理成传统的“鸡大腿”型^[5]。虽然整形需要较长的时间和较多的劳动力, 所有的帕尔玛火腿制造厂都必须完成这步操作, 其目的是为了使成品具有较好的外形, 而且整形操作有助于以后关键部位的表面较快地干燥以避免发生腐败。

1.3 腌制 此阶段的主要目的在于确保盐分在火腿内部均匀平衡扩散^[8]。

1.3.1 预腌制。此步骤在预腌间进行, 腌制火腿取出, 经过水去除腿肉表面的盐, 经过砸绳机, 便于成串上挂, 然后进入腌制间, 其室温保持在 2.5~4.5℃, 相对湿度为 60%~75%。这个阶段中腌腿发生强烈的干燥作用。此阶段的主要目的在于确保盐分在火腿内部均匀平衡扩散。同时, 在这个阶段中腿肉的水分蒸发, 腌腿重量减少, 水分活度降低。

作者简介 曾四伟 (1987-), 男, 河南周口人, 硕士研究生, 研究方向: 农业机械与设施, E-mail: zengsiwei0394@163.com。* 通讯作者, 教授, 从事农业工程、植物保护工程等方面的研究, E-mail: yuyang136@yeah.net。

收稿日期 2013-07-14

14 d 后进行下一工序。

预腌制间的空气从天花板上横向安装的两根侧面管道转送至房间内部,它带有特制的锥形送风口设计,一个机动的节气闸不断改变进入到房间内的空气流动,使房间产生一个持续垂直流通的气流,这样火腿产品有一个均匀接触空气的机会,才能保证在较低的相对湿度的情形下,低温达到一个比较高的脱水率。细菌得以阻止,盐分才可以到达火腿的内部。此次预腌制火腿重量损失 8%~10%。

1.3.2 腌制。这一阶段在腌制间进行,在较低的温度和相对湿度条件下,让产品逐步的脱水,防止表面出现硬壳。温度 2.5~4.5 ℃,相对湿度提高到 65%~80%,其目的是为防止过快干燥造成外层肌肉结壳以及由此产生的腌腿内部形成空穴^[9]。在此阶段腿肉要进行“呼吸”作用,使盐分由表层及里面深处慢慢渗透,均匀地分布在肌肉内部。不能太湿也不能太干,房间里的空气要更换非常频繁。其目的是为防止干燥过快而使后腿肉表面层结壳和由此形成后腿肉组织的空隙。大约 70 d 后取出,此次腌制重量损失为 4%~6%。

1.4 清洗干燥 此阶段具有 2 个作用,第一是使火腿进一步蒸发水分,丢失重量;第二是保证充足的时间,促使肉组织中的酶发挥作用,产生特有风味。此阶段对于火腿的最终质量具有决定性作用,因此,干燥室的环境条件应仔细控制和调整,重要的参数有风速、温度、相对湿度^[8]。水分从火腿内部扩散至火腿外表,再从外表蒸发到外界环境,这两个速度应该均衡,防止局部过度干燥。此次干燥阶段火腿重量损失 1.5%。

用高压温水(38 ℃以上)冲洗腌腿的表面以除去表面上盐腌造成的条纹以及微生物活动产生的粘液的痕迹,去除盐粒和杂质。与传统的浸泡、刷洗工艺相比较,这个操作的主要优点是防止了跗关节部位可能感染微生物而使火腿发生腐败的现象。清洗后的湿火腿放入干燥间干燥 7 d,干燥室内顶部有冷风装置,地面有热风管道,上冷下热,室内温度要求 20 ℃,相对湿度 60%~75%,保持 1 d。在以后的 6 d 内,温度逐渐降低到 15 ℃。

1.5 发酵成熟

1.5.1 预发酵。该阶段可以进一步使产品脱水,保证产品储藏的保质期。在预发酵间进行,其温度 14.5~16.5 ℃,相对湿度 70%~80%。3 个月后,其重量损失 2%。在腿肉外露的部分涂上以猪油、米磨成的粉以及胡椒混成的脂肪泥,防止火腿干硬、干硬使后腿肌肉表面层软化,避免表面层相对于内部干燥过快,暴露的肌肉被猪油覆盖,有利于进一步丢失水分。并且还有防蚊虫的效果,并且不会影响其风味。猪油的使用与意大利的法律不相违背,纯天然成分,不含任何添加剂。

1.5.2 发酵。随后在温和的温度下使腌腿成熟。这是一个长时间的过程,对于成品重量小于 9 kg 的帕尔玛火腿,这个过程需要 10 个月;而对于成品重量大于 9 kg 的火腿,则需要 12 个月。此阶段在发酵成熟间进行,室内控温控湿风干效果的设计可以使产品保留其经典的香味。前期温度 18.5~

20.5 ℃,相对湿度 70%~85%,经过 6~7 月的成熟,腿肉表面变得又干又硬。此时,腌腿还只具有咸肉风味,尚未产生帕尔玛火腿特有的风味。腌腿还需要再陈化 4~5 个月。陈化阶段的温度控制在 18 ℃,相对湿度为 65%^[5]。经过成熟与陈化,腿肉中发生了非常重要的生物化学酶促反应,这是决定帕尔玛火腿的香味和口感的重要因素,腌腿转化为火腿,形成了帕尔玛火腿特有的风味品质^[11]。

2 质量管理

当发酵成熟过程结束后,上好的帕尔玛火腿至少在 9 kg 以上,由于后腿干耗其重量会减少 27%~29%,最高时可达 31%。理化测试部位取脱脂的股二头肌,火腿成品水分活度为 0.88~0.89,水分含量低于 63.5%,盐分含量小于 6.7%,蛋白质分解指数小于 31.0%。感官检验,以嗅觉为主。通常用一根马骨制作的针穿入火腿的肌肉部位,五点测试,用马骨针刺入,拔出后,鼻闻^[8]。成熟的优质火腿会散发出清新的酱香味。之后,需经专家检测,对味道特点进行评价,好的工艺过程有一种特有的甜味^[9]。在火腿制作的 1 年后,经过帕尔玛质量协会专家检验通过,对合格产品加盖火印章(5 角皇冠的形状,下印“PARMA”),印章上包含制作场的字母识别码。至此,成品火腿上印有以下:饲养场加盖的印章、屠宰场加盖的永久性印章、制作场安装的表明制作起始时间的金属箍环,以及在最后腌制阶段加盖的加工场所的火印章。

3 结语

帕尔玛火腿制作过程中对原料肉、盐分、温度和相对湿度等都有严格的要求和控制措施^[12]。在原料肉准备中,新鲜的猪后腿的理想重量是 12~14 kg,不能低于 10 kg。如果是 7~9 kg 的新鲜猪后腿,从股骨顶端垂直测量修割后的新鲜猪后腿的外脂肪覆盖层厚度必须为 20 mm 左右,包括猪皮在内最低不能低于 15 mm。如果是 9 kg 以上的猪后腿,厚度必须为 30 mm 左右,包括猪皮在内最低不能低于 20 mm。腿肉距离股骨头不超过 6 cm。并且在分割过程中要求猪腿中心与表面的温度差别不能超过 2 ℃。内部温度低于 0.5 ℃的猪腿不宜腌制,因为盐分的渗透可能受到不利的影 响,影响到肉中水分活度的下降。干燥过程中不能使用过高的温度,否则可能会造成腌腿不正常的膨胀或者发生酶的活性不可控制地增大。

在上盐过程中,两次总用盐量不得超过后腿重量的 7%。上盐的方式根据不同的部位有所不同:猪皮的部位使用潮湿的盐,在瘦肉的部位要撒上干燥的盐。并且第二次上盐车间的相对湿度要低于第一次上盐车间,较低的相对湿度有利于使腌腿表面丰富的水分发生温和的脱水。

原料的标准化、工艺的现代化、产品的规格化造就了帕尔玛火腿的高品质。我国干腌火腿生产应该积极采用现代生产技术,大力加强科学研究,提高产品质量,将这一传统产业发扬光大。

参考文献

[1] 张旋. 我国传统发酵火腿存在问题及发展趋势[J]. 科技向导, 2012(20): 66.

(下转第 10114 页)

取 3 个因素的最高水平,得到粗提物的优化精制条件为 $A_2B_3C_2$,即进行酶解,加入 pH 4.5 的乙酸缓冲溶液及 4.0% 的植酸酶浓度,40 °C 酶解 3 h,肌醇的含量最高。

表 2 $L_9(4^3)$ 正交试验结果分析

试验号	因素			肌醇含量	
	pH	植酸酶浓度	酶解温度	空列	%
1	1	1	1	1	4.29
2	1	2	2	2	8.85
3	1	3	3	3	5.85
4	2	1	2	3	10.30
5	2	2	3	1	9.04
6	2	3	1	2	10.48
7	3	1	3	2	4.83
8	3	2	1	3	6.30
9	3	3	2	1	9.09
k_1	6.33	6.47	7.02	7.47	
k_2	9.94	8.06	9.41	8.05	
k_3	6.74	8.47	6.57	7.48	
R	3.61	2.00	2.84	0.58	

表 3 正交试验的方差分析

方差来源	F 值	显著性
A	35.440 3	0.027 4 *
B	10.124 3	0.089 9
C	21.137 3	0.045 2 *

注: * 表示 $0.01 < P < 0.05$ 。

2.3 最佳精制条件的验证 称取长角豆粉 3 份,每份 100 g,根据确定的粗提工艺和最佳精制条件,对样品进行处理,“1.2.3”条件下测定肌醇的含量,结果得 3 份长角豆粉在最佳精制工艺下的肌醇含量分别为 10.72%、10.91%、10.65%,平均值 10.76%。由此可见,考察指标的含量处于较高的水平,验证试验结果与正交试验预测的结果基本接

近,表明正交试验所得出的酶解条件稳定可靠。

3 结论与讨论

肌醇广泛存在于各种天然动物、植物及微生物组织中,往往是以磷酸肌醇形式存在,或者与多糖类通过糖苷键连接起来,通过回流提取后粗提物只能得到磷酸肌醇结合体,且含量较低,采用植酸酶酶解可有效地释放出粗提物中肌醇单体^[6-9]。通过考察不同的酶解因素对肌醇含量的影响,正交试验筛选出最适酶解条件,其中,乙酸缓冲溶液的 pH 和酶解温度对肌醇含量有显著影响,而植酸酶的浓度影响效果不明显,这可能与选取的植酸酶浓度范围小有关。酶解后采用柱层析方法分离纯化得到纯度较高的长角豆提取物,其肌醇含量高于米糠、南瓜中的含量。该提取工艺快速、高效,可为其他豆科植物的肌醇提取提供参考。

参考文献

- [1] VUCENIK I, ZHANG Z S, SHAMSUDDIN A M. IP6 in treatment of liver cancer II[J]. *Anticancer Res*, 1998, 18: 4091-4096.
- [2] GOMES CARLY I, OBENDORF RALPH L, HORBOWICZ MARCIN. Myo-Inositol, D-chiro-Inositol, and D-Pinitol Synthesis, Transport, and Galactose Formation in Soybean Explants[J]. *Crop Science*, 2005, 45(4): 1312-1319.
- [3] KANG M J, KIM J I, YOON S Y, et al. Pinitol from soybeans reduces post-prandial blood glucose in patients with type 2 diabetes mellitus[J]. *J Med Food*, 2006, 9(2): 182-186.
- [4] 李静. 从稻壳中提取肌醇的工艺及工程数据测定[D]. 郑州: 郑州大学, 2007: 12-24.
- [5] 石起增, 刘巧茹, 董文举, 等. 肌醇生产工艺进展[J]. *中国医药工业杂志*, 2005, 36(1): 56-59.
- [6] 罗晓明, 蒋雪薇. 从米糠中制取高纯度肌醇新工艺研究[J]. *湖南轻工业高等专科学校学报*, 2003, 15(1/2): 8-11.
- [7] 李殿宝, 肇立春. 提高肌醇质量与产率的实验研究[J]. *中国油脂*, 2004, 29(7): 54-55.
- [8] 范子剑, 申迎宾, 麻浩. 溶剂法提取南瓜肌醇的工艺研究[J]. *提取与活性*, 2009, 25(1): 81-85.
- [9] 邹孝强. 水解法制取肌醇的离子交换层析工艺条件研究[D]. 无锡: 江南大学, 2009: 5-19.
- [10] 余德敏. 西式火腿加工工艺及其质量控制[J]. *肉类工业*, 2007(2): 7-9.
- [11] GIULIO COZZI, EMANUELA RAGNO. Meat Production and Market in Italy[J]. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 2003, 68: 71-77.
- [12] MICHÈLE DONATI, MARIA CECILIA MANCINI, DAVIDE MENOZZI. Il distretto del Prosciutto di Parma tra tipicità e sostenibilità[J]. *Economia & Diritto Agroalimentare*, 2012, 16: 133-159.
- [13] CANDEK-POTOKAR M, MONIN G, ZLENDER B. Pork quality, processing, and sensory characteristics of dry-cured hams as influenced by Duroc crossing and sex[J]. *American Society of Animal Science*, 2002, 80: 988-996.
- [14] NICOLETTA PIZZUTTI, GIOVANNA LIPPE, EDI PIASENTIER. Influence of the Type of Dry-cured Italian Pdo Ham on Cathepsin B Activity During Processing[R]. 58th International Congress of Meat Science and Technology, Montreal, Canada, 2012.
- [15] HUBERT PAELINCK, SIAWOMIR SZCZEPANIAK. New strategies for the preservation of cooked ham[J]. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 2005, 14: 37-40.
- [16] 赵成法, 陈玉芹, 郝伟峰, 等. 干腌火腿加工工艺对其风味物质的影响[J]. *安徽农业科学*, 2013, 41(9): 4082-4083.
- [17] 励建荣. 意大利和西班牙火腿生产技术与金华火腿之对比及其启发[J]. *中国调味品*, 2009(2): 36-39.
- [18] 卢进峰, 王雅静, 程榆茗. 我国传统肉制品现代化进程的的系统性探讨[J]. *肉类工业*, 2010(20): 10-12.
- [19] 杨国明. 赴意大利火腿产业考察报告[J]. *云南畜牧兽医*, 2005(S1): 40-41.
- [20] 竺尚武. 巴马火腿的现代生产技术和研究展望[J]. *食品与机械*, 2006(2): 59-61.
- [21] 尉明. 意大利重型猪养殖业[J]. *中国猪业*, 2006(5): 59-61.
- [22] KRISOFF B, KUEHLER F, NELSON K, et al. Country-of-Origin Labeling: Theory and Observation[R]. 2004.
- [23] 张子平. 帕尔玛生火腿[J]. *中国食品*, 2012(1): 54-58
- [24] 郭锡铎. 意大利火腿的生产加工与 RFID 技术[J]. *肉类工业*, 2009(7): 7-11.
- [25] PAROLARI G. Review: Achievements, needs and perspectives in drycured ham technology: the example of Parma ham[J]. *Food Science and Tehnology International*, 1996(2): 69-78.
- [26] STUART LUMB. Parma ham production follows old traditions[J]. *Meatinterantional*, 2002(12): 12-14.
- [27] 党亚丽, 王璋, 许时婴. 干腌火腿的质量分析及改善方法[J]. *食品工业科技*, 2008(2): 308-311.

(上接第 10111 页)