

加工工艺对云腿质量的影响*

黄艾祥² 葛长荣¹ 陈宗道² 李洪军²

1(云南农大食品科技学院,昆明, 650201) 2(西南农大食品科技学院,重庆, 400716)

摘 要 标准化、工厂化和全年均衡化生产对发展云腿产业具有重要的意义。文中就不同工艺、配料对云腿的腌制速度、色香味形等感官指标和理化、卫生质量的影响进行研究。按摩腌制、盐水注射能促进配料的渗透,缩短腌制时间;添加 NaNO₂ 改善了火腿色泽 ($P < 0.01$),且卫生安全;异抗坏血酸钠有利于提高产品抗氧化效果 ($P < 0.05$)。

关键词 云腿,工艺,质量,卫生安全

国外对干腌火腿工艺技术和营养成分的研究主要包括:Careri 等人(1993)对意大利干腌火腿的化学成分与感官特征的关系进行了研究^[1],论述了化学成分的变化与火腿特征有显著的相关性,氨基酸等物质的增加改善了火腿的风味;Jacint Arnau 等人(1997)进行了 3 种腌制时间和发酵最后 30 d 用 3 种温度(20、25、30℃)对火腿感官、理化特征的影响研究^[2],腌制期延长能显著增加火腿咸味和减少切面酪氨酸白色结晶,提高温度能加快火腿成熟;日本的 Wakamatsu 等人(2004)对意大利帕尔玛(Parma)火腿中锌卟啉对亮红色的作用进行了研究^[3],认为传统帕尔玛(Parma)干腌火腿虽未添加发色剂——硝酸盐,但火腿仍具有很好的红色,经研究发现其中的锌对火腿红色有很大的作用;Andres(2004)等人进行了用盐量和工艺条件对依比利亚(Iberian)干腌火腿感官特性的影响研究;Gou 等人(2004)对干腌火腿的不同加工时期水分在肌肉组织中的扩散情况进行了研究^[4],说明水分含量和食盐添加量等因素对水分扩散速度有很大影响。

云腿以独特的色、香、味、形而著称于世,近年来对其进行了许多研究^[5]。云腿尚存在的主要问题是^[5]:大多采用作坊式生产,生产工艺、配料不统一,生产周期长,季节性强(冬季),因而生产效率较低,产品质量不稳定,难以形成工厂化生产。本文拟在保持传统云腿品质的前提下,改进加工工艺和配料,以达到加快火腿的腌制和发酵成熟过程、缩短生产周期、提高产品质量的目的。为工厂化、标准化和全年均衡

化火腿生产提供参考依据。

1 材料与设备

1.1 材 料

鲜猪腿 28 条,火腿腌制料(见表 1)。

1.2 仪器设备

冷库,盐水注射机,722 可见分光光度计(上海精密科学仪器有限公司),半微量定氮器,索氏抽提仪,凯氏定氮器,恒温干燥箱(A0150,上海市实验仪器总厂),风干室,发酵柜(自制)。

2 加工方法

2.1 工艺流程

鲜腿→预冷→分组配料→堆码腌制→腌制效果分析→晾挂风干→发酵→成品分析鉴定。

2.2 加工要点

(1) 原料腿。选择 DLY“三洋杂”健康育肥猪 14 头,腿形饱满、瘦肉率高,重约 10 kg。按标准屠宰,自倒数 1~2 腰椎处砍下,修割成椭圆形腿,共 28 条。

(2) 预冷。原料腿在温度约 8℃、湿度 70%左右的室内预冷 24 h。

(3) 修割整理、分组配料。首先自膝关节处切下小腿骨,用快刀削平耻骨,剔除“吊肉”,刮尽残毛,挤出血水,将腿修割成椭圆形、肌肉外露。随机将 28 条腿分成 4 组,称重配料(见表 1)。

表 1 火腿分组配料表

组 别	食盐 /g·kg ⁻¹	白糖 /g·kg ⁻¹	NaNO ₂ /g·kg ⁻¹	复合 磷酸盐 /g·kg ⁻¹	异 VcNa /g·kg ⁻¹	木瓜 蛋白酶 /g·kg ⁻¹
对照组	50	-	-	-	-	-
试 I 组	50	12	100	3	400	-
试 II 组	50	12	100	3	400	200
试 III 组 ¹⁾	240	25	1 000	5	5 000	-

第一作者:博士研究生。

* 云南省动物营养重点实验室开放课题(No. 室政发(2000)007 号)

收稿日期:2004-12-14,改回日期:2005-03-23

1) 试Ⅲ组需配成水溶液。

(4) 腌制。以每条腿为单位,按比例称量腌制料进行腌制,其中对照组、试Ⅰ组、试Ⅱ组以40%(第1天)、40%(第3天)、20%(第6天)的比例分3次上腌制料;对照组按传统方法上盐(先皮面后肉面搓盐5 min),试Ⅰ组按摩肌肉(振动法)并擦盐10 min,试Ⅱ组按摩肌肉(同试Ⅰ组)并擦盐20 min;试Ⅲ组采用一次性肌肉注射法进行腌制,其注射量为腿重的10%。注意按摩、注射时勿伤动股骨。然后以组为单位将腌制腿皮面向上堆叠在腌制架上并在顶层加重物以挤压腌制。在温度4~8℃、湿度75%~85%的腌制库中进行腌制。

(5) 腌制效果分析。分别在腌制7 d(每组随机抽取2条腌制腿)和15 d(每组随机抽取1条腌制腿),在半膜肌和股二头肌(肌肉最厚)处自肉面垂直向皮面取约(5×5×8) cm的肉样,先用眼观察腌制料的渗透情况,然后取样(即7 d时,为肉面起3~6 cm处;15 d时,肉面起为6~12 cm处),按GB/T5009.3,42,33分别测定水分、食盐及亚硝酸盐含量,以确定腌制速度。

(6) 晾挂风干。将火腿晾挂在室内脱水,控制温度10~15℃、湿度50%~60%左右,时间40 d。

(7) 发酵催熟。火腿发酵成熟是一个复杂的生化工程,蛋白质、脂肪等营养物质在火腿内源酶和外源微生物酶的作用下降解产生小分子的风味物质,使火腿产生特殊风味。采取控制温度20~25℃、湿度60%~70%的方法,以加快火腿成熟。

(8) 产品质量鉴定。发酵结束后,进行产品质量分析,首先进行感官鉴定,根据GB 18357—2001(宣威火腿标准),邀请12名具有火腿品评经验的师生,评定火腿的色、香、味、组织状态并根据各项指标在火腿感官中的重要性打分;其次进行理化、卫生质量分析,主要分析水分(按GB/T5009.3)、食盐(GB/T5009.42)、蛋白质(按GB/T5009.5)、脂肪(按GB/T5009.6)、亚硝酸盐(按GB/T5009.33)、挥发性盐基氮(按GB/T5009.44)、酸价(按GB/T5009.37)等7个指标。

3 结果与分析

3.1 火腿腌制效果

从表2可知,腌制料的渗透速度为,试Ⅲ组>试Ⅰ组>试Ⅱ组>对照组;水分变化,试Ⅰ组<试Ⅱ组<对照组<试Ⅲ组;食盐浓度,试Ⅲ组>试Ⅰ组>试

Ⅱ组>对照组;亚硝酸盐浓度,试Ⅲ组>试Ⅰ组>试Ⅱ组>对照组。说明腌制料的渗透速度(火腿腌制速度)为试验组快于对照组,按摩肌肉块,使其松动,有利于食盐等腌制料的渗透,能加快火腿的腌制速度。工厂化腌制火腿时,可采用机械按摩,但应注意按摩的部位与力度,以免伤动股骨或肌肉。腌制液注射法更有利于腌制料的渗透,但如何排除腿中大量的水分尚待研究。

表2 腌制7 d时腌制料渗透情况

组别	肉面→感官 变色点距离 (红→淡红)/cm		水分/%	食盐/%	亚硝酸盐 /mg·kg ⁻¹
	a腿	b腿	$\bar{x} \pm \delta$	$\bar{x} \pm \delta$	$\bar{x} \pm \delta$
对照组	5.0	4.5	70.64±0.97	1.67±0.18	0
试Ⅰ组	6.0	5.5	68.03±1.29	2.61±0.24	4.38±0.28
试Ⅱ组	5.5	5.5	70.07±0.58	1.93±0.13	2.36±0.59
试Ⅲ组	红(均匀)		72.68±1.75	3.92±0.26	5.06±0.60

表3 腌制结束(15 d)时腌制料渗透情况

组别	色泽 (玫瑰红色) 取样点	水分/%	食盐/%	亚硝酸盐 /mg·kg ⁻¹
		$\bar{x} \pm \delta$	$\bar{x} \pm \delta$	$\bar{x} \pm \delta$
试Ⅰ组	6→12cm	73.61±1.64	1.62±0.26	1.97±0.42
试Ⅱ组	6→12cm	72.8±2.18	1.21±0.30	1.82±0.14
试Ⅲ组	6→12cm	74.25±0.81	3.08±0.71	2.77±0.15

从表3可知,腌制15 d时,各试验组感官色泽呈较均匀的玫瑰红色;从火腿深层(6→12 cm)取样分析水分、食盐及亚硝酸盐,均含有大量的腌制料。说明腌制料已渗入整条腿中。初步可以确定中等大小(10 kg)的原料腿,经快速腌制处理后,其腌制期可从传统的20 d缩短为15 d。

3.2 火腿感官质量评定结果

从表4可知,火腿感官质量总评结果为试Ⅰ组、试Ⅱ组>对照组>试Ⅲ组。各项指标评定结果(1)色泽:各试验组较对照组鲜艳、得分高($P < 0.01$),具有更诱人的商品色泽,说明添加亚硝酸盐能改善火腿色泽;试Ⅲ组骨周围及注射点有褐斑,影响感官得分。(2)组织状态:切面光滑、组织细腻、外硬内软;其中试Ⅲ组肉较软,盐水注射点肌肉松散,组织状态较差。(3)风味:试Ⅰ组>试Ⅱ组>对照组>试Ⅲ组,火腿瘦肉表层3 cm干硬、香味浓郁,内层肌肉组织较软、香味略淡,呈新火腿状。试Ⅲ组骨周围及注射点有异味。据报道^[1,6],火腿内源蛋白酶降解蛋白质产生小分子的风味物质,使火腿产生特殊风味,试Ⅱ组添加木瓜蛋白酶是为了加快火腿蛋白质分解产生风味,但

试验结果差异不明显,可能与低温和高盐腌制条件抑制其活性的发挥有关,所以在其添加方法、添加量上有待于研究。总之,从感官评定结果说明,通过调整配料和工艺能加快火腿的加工过程,但本试验通过盐水注射法快速加工的火腿,其风味、组织状态较差、评分低 ($P < 0.01$),所以在其配方、加工工艺(盐水注

射的点、数量和针头大小),特别是如何尽快排除腿中水分等环节上还有待于进一步研究。磷酸盐在西式肉制品中的应用较广泛,对提高保水性和成品率有一定的作用。本试验的样品数(4条腿)对成品率而言偏少,而磷酸盐对火腿风味和保水性的影响不明显,尚待研究。

表 4 火腿感官质量评定(品评人数 $n = 12$)

组 别	色 泽 (20 分)	组织状态 (15 分)	气 味 (30 分)	滋 味 (35 分)	总 分 (100 分)
对照组	肌肉切面暗红色,脂肪切面白色、有光泽 (14.5±0.1)分	质地较紧密,切面平整细腻,深层肌肉较软 (13.2±0.2)分	较香,无异味 (27.1±0.7)分	香味较浓,口感细腻,咸淡适中 (32.1±0.6)分	86.9±1.1
试Ⅰ组	肌肉切面玫瑰红色、脂肪切面白色、有光泽 (18.0±0.8)分	质地紧密,切面平整、细腻,内层肉呈新腿状 (13.5±0.3)分	香味浓,无异味 (27±0.5)分	香味浓,口感细腻,咸淡适中 (32.5±0.7)分	91.0±0.8
试Ⅱ组	肌肉切面玫瑰红色脂肪切面白色有光泽 (17.7±0.6)分	质地较紧密,切面平整细腻,火腿内层较软 (13.3±0.2)分	较香,无异味 (27±0.4)分	香味较浓,口感细腻,咸淡适中 (32.1±0.7)分	90.1±1.2
试Ⅲ组	肌肉切面桃红色,骨周围及注射点有褐斑,脂肪白色有光泽 (15.6±0.9)分	质地较致密,切面平整、细腻,火腿内层松软 (12.5±0.3)分	较香,骨周围有异味 (24±0.7)分	香味较淡,口感细腻,咸淡适中 (28.0±0.9)分	80.2±0.9

3.3 火腿常规营养指标测定结果

表 5 火腿(瘦肉)常规营养成分指标

组 别	样本 (n)	水分/% $\bar{x} \pm \delta$	食盐/% $\bar{x} \pm \delta$	蛋白质/% $\bar{x} \pm \delta$	脂肪/% $\bar{x} \pm \delta$
对照组	4	44.8±1.66	5.06±0.05	32.87±1.38	4.88±0.47
试Ⅰ组	4	43.9±1.09	4.79±0.12	32.3±1.15	4.91±0.63
试Ⅱ组	4	43.1±1.37	4.79±0.06	33.65±1.25	4.35±0.22
试Ⅲ组	4	47.6±0.15	4.36±0.66	32.09±0.5	5.15±0.59
宣威火腿 ¹⁾		42.40	8.8	30.38	10.94

1) 宣威火腿的资料摘自参考文献[7]。

由表 5 可知,除了试Ⅲ组的水分含量外,其他各组火腿的营养指标差异不明显 ($P > 0.05$)。根据 GB 18357—2001(宣威火腿标准),本试验火腿的水分和食盐含量均符合标准(水分 $\leq 48.0\%$,食盐 $\leq 12.5\%$)。试验火腿与传统宣威火腿相比^[7],蛋白质、水分含量偏高,脂肪含量降低,在一定程度上会影响火腿风味、口感。本试验各组的食盐含量低于传统宣威火腿,有利于解决传统火腿偏咸、有害消费者健康等问题。

3.4 火腿卫生质量指标的测定结果

由表 6 可知,(1)试验火腿的亚硝酸盐含量在 1.97~2.55 mg/kg,均低于 20 mg/kg 的腌腊肉制品国家标准和低于 4 mg/kg 的宣威火腿国家标准(GB 18357—2001),说明在火腿腌制料中加入适量的亚硝酸盐是安全可行的。(2)试验组脂肪的酸价均低于对照组 ($P < 0.05$),说明新腌制料(如异 VcNa)有利于

提高火腿的保鲜效果,且其酸价低于金华火腿(34~46 mg/g)^[8]和新云腿(15~18 mg/g)^[9]。(3)本试验的挥发性盐基氮的含量较新云腿(0.50~0.70 mg/g)^[9]和金华火腿(0.74~0.84 mg/g)^[8]高,特别是盐水注射组(1.0114 mg/g)偏高,会影响火腿风味。过高的 TVB-N 值可能与配料加糖和排水缓慢有关,有待于进一步研究。

表 6 火腿卫生质量指标

项目 组别	样本 (n)	脂肪酸价(AV) /mg·g ⁻¹ (脂肪) $\bar{x} \pm \delta$	亚硝酸盐 /mg·kg ⁻¹ $\bar{x} \pm \delta$	挥发性盐基氮 /mg·g ⁻¹ $\bar{x} \pm \delta$
对照组	4	14.50±0.69	—	0.895 4±0.027 0
试Ⅰ组	4	9.20±0.75	2.55±0.41	0.771 7±0.018 2
试Ⅱ组	4	9.31±0.65	1.97±0.19	0.803 3±0.023 2
试Ⅲ组	4	10.49±0.77	2.39±0.02	1.011 4±0.017 5

4 结 论

(1) 腌制期控制温度 4~8℃、相对湿度 75%~85%、时间 15%~20d;干燥脱水期控制温度 10~15℃、湿度 50%~60%,时间 40 d;发酵成熟期控制温度 20~25℃、湿度 65%~75%,时间 90 d 以上。人工控制小环境加工火腿,有利于提高火腿的卫生质量和标准化、常年生产,通过控制加工环境能加快火腿的发酵成熟时间。

(2) 在火腿腌制料中加入适量亚硝酸钠能改善

火腿的色泽、得分高 ($P < 0.01$), 且卫生安全; 添加异抗坏血酸钠能降低火腿的酸价等卫生指标 ($P < 0.05$), 增强保鲜效果; 添加磷酸盐是为了提高产品的保水性和成品率, 但本试验的样品数(4条腿)对成品率而言偏少, 而对风味和保水性的影响不明显, 尚待研究。

(3) 采用肌肉按摩和注射, 有利于火腿腌制料的渗透, 试验表明, 中等大小(10 kg)的原料腿, 经快速腌制处理后, 其腌制期可从传统的 20 d 缩短为 15 d。

(4) 通过盐水注射法快速加工火腿, 其风味、组织状态较差、评分低 ($P < 0.01$), 所以在配方、加工工艺(盐水注射的点、数量和针头大小), 特别是如何尽快排除腿中水分等环节上还有待于进一步研究。试Ⅱ组添加木瓜蛋白酶是为了加快火腿蛋白质分解产生风味, 但实验结果差异不明显, 在其添加方法、添加量以及加工工艺上有待研究。

参 考 文 献

1 Maria Careri. Sensory property relationships to chemical data

of Italian-type dry-cured ham[J]. Journal of Food Science, 1993, 58: 968~972

2 Jacint Arnau. Effects of Temperature during the last month of ageing and of salting time on dry-cured ham aged for six months[J]. Journal Sci Food Agric, 1997, 74: 193~198

3 Wakamatsu J. A Zn-porphyrin complex contributes to bright red color in Parma ham[J]. Meat Science, 2004(67): 95~100

4 Gou P. Moisture diffusivity in the lean tissue of dry-cured ham at different process times[J]. Meat Science, 2004(67): 203~209

5 黄艾祥, 卢昭芬, 葛长荣. 云南火腿产业化发展的思考[J]. 肉类工业, 2003, 12: 40~42

6 赵改名, 周光宏, 徐幸莲. 肌肉内源蛋白酶及其在干腌火腿加工中的作用[J]. 食品与发酵工业, 2003, 29(4): 70~75

7 江东福, 段若玲, 马 萍等. 宣威火腿的营养成分及色香味[J]. 云南大学学报, 90, 3: 71~75

8 林克忠, 杨耀寰, 竺尚武等. 金华火腿的质量和色香味形成与霉菌关系的研究[J]. 肉类研究, 92, 2: 10~16

9 卢昭芬, 杨洪生, 杨春珂等. 低盐、中盐和甜化云腿的研究[J]. 肉禽蛋, 1988, 6: 14~16

The Influence of Different Processing Technique on Yunnan Ham

Huang Aixiang² Ge Changrong¹ Chen Zongdao² Li Hongjun²

1 (Faculty of Food Science, Yunnan Agricultural University, Kunming, 650201, China)

2 (Faculty of Food Science, Southwest Agricultural University, Chongqing, 400716, China)

ABSTRACT Industrial standard manufacture method is important in developing Yunnan Ham. In this paper, the influence of different processing technique on Yunnan Ham sensory, ingredients diffuses speed, chemical composition and hygienic quality were studied. Massage and injection of marinade solution improved the speed of ingredients diffusing in ham, 100 mg/kg NaNO_2 improved the ham color and met with Chinese ham standard ($P < 0.01$), addition of 400 mg/kg D-isoascorbate sodium increased antioxidant effect ($P < 0.05$).

Key words Yunnan Ham, processing technique, Ham quality, hygienic safety

政策 法规 标准

50家饲料生产企业的相关产品获得首批饲料认证证书

近日, 国家认证认可监督管理委员会向 50 家饲料生产企业的相关产品获得首批饲料认证证书。国家认监委有关负责人表示, 饲料认证将有利于促进我国饲料产品的安全优质高效, 既可以保障养殖企业利益, 又可以降低企业经济风险; 同时, 还可以扶持安全优质饲料生产企业的发展, 通过市场机制使一些不规范的选厂退出市场。

为从源头促进食品安全, 维护国内消费者身体健康, 同时也为促进我国饲料产业的健康发展, 提高我国动物源性食品在国际市场上的竞争力, 今后国家认监委与农业部将联手采取有效措施, 强化饲料产品认证在我国饲料企业产品质量安全水平提高等方面的作用, 创建饲料企业和产品名牌。同时, 两部门还将利用合格评定手段建立饲料质量安全评价体系, 推动饲料安全工程的开展。