

应用研究

# 不同加工方法对腊兔产品特性的影响

王 卫 (成都大学轻工化工系, 成都 610081)

腌腊肉制品的显著特点在于易于加工生产, 运输方便, 可贮性佳, 风味独特, 因而能在肉制品市场上经久不衰。在众多的腌腊制品中川式腊肉、广式腊肉、京酱封肉等腊猪肉, 广汉缠丝兔、广州腊大兔、重庆干板兔等腊兔肉, 南京琵琶鸭、南安板鸭、杭州酱鸭等腊鸭肉, 成都元宝鸡、河南腌鸡、长沙南风鸡等腊鸡肉, 以及开封羊腊肉、保宁干牛肉、西安咸牛肉等腊牛羊肉, 均为深受消费者喜爱的传统名产。这些产品的传统加工法, 是将原料肉分割整理后加辅料腌制或酱制数天, 再挂晾于通风阴凉处干燥脱水而成。加工时间多在冬季, 最高气温不超过 15℃, 较低温长时间缓慢风干使产品脱水防腐并形成特有风味。在现代工厂化生产中, 传统的自然风干法早已被烘烤干燥法取而代之, 肉料腌制后采用 45-60℃烘烤脱水, 再短时挂晾熟成, 从而大大缩短了加工期, 使其规模化和可控性成为可能。

对腌腊肉制品的研究表明, 在传统肉制品加工中, 完全可根据现代工艺条件, 通过关键点式控制、配方调整和工艺优化进一步改善产品感观和营养特性, 提高传统产品档次及市场竞争力。在腌腊肉制品的加工中, 优选原料, 低温腌制, 有效降低肉料  $A_w$  值以及产品的防腐抗酸败为关键控制点。而配方调整及工艺优化, 应以不影响产品特有风味, 有助于改善其感观质量, 延长其保存期为前提。尽可能缩短加工期是提高生产能力, 降低生产成本的必然要求, 而在现代工艺条件下如何保持传统产品原有风味和质量则是发展中面临的难题。无论是西式发酵肉制品, 还是中式腌腊肉制品, 传统式加工法生产的产品在肉类市场上始终占有一席之地, 即反映出其加工方法及产品风味的

独到之处。本研究的主要目的, 即在于通过不同工艺加工的腊兔肉产品感观、理化及微生物特性的比较, 为在现代加工条件下保持传统产品特性, 提高产品质量提供依据。

## 材料与amp;方法

### 一、腊兔的加工

#### 1. 配方 (根据四川广汉缠丝兔配方)

鲜兔肉 100kg, 食盐 6kg, 白砂糖 1kg, 豆豉酱 1kg, 白酒 0.5kg, 酱油 0.6kg, 五香料 (花椒、八角、小茴香、草果、肉桂等) 0.3kg, 硝酸钠 50g。

#### 2. 工艺流程及技术参数

采用三种不同的方法加工腊兔, 其区别在于干燥脱水, 即自然风干 (方法 I), 55-58℃烘烤 (方法 II) 和 85-90℃烘烤 (方法 III)。

方法 I: 选用活重 2.0-2.2kg 健康肉兔, 屠宰后胴体清洗整理, 在辅料调制的腌汁内湿腌 3 天, 然后按四川广汉缠丝兔传统加工方法, 用麻绳缠绕成型为蚕状, 挂晾于通风阴凉处自然风干,  $A_w$  为 0.84-0.85 即成, 加工期气温不高于 15℃ (2-10℃)。

方法 II: 原料选择、腌制、成型同方法 I。成型后烤烘脱水, 温度为 55-58℃, 相对湿度 75-80%, 至  $A_w < 0.9$  后挂晾于室内熟成 3 天左右, 至  $A_w < 0.86$ 。

方法 III 原料选择、腌制、成型同方法 I。成型后肉料 85-90℃较高温度 (相对湿度 75-80%) 快速脱水, 至  $A_w < 0.9$  后挂晾于室内熟成 3 天左右, 至  $A_w < 0.86$ 。

## 二、分析项目

1. 感观评定: 包括外观、色泽、气味、和滋味, 采用 1-7 分评分法, 加权计算, 评

分越高评价越好。

2. 常规成分

2.1. 水分: 直接干燥法

2.2. 亚硝酸盐: 盐酸奈乙二胺法

2.3. 粗蛋白: 微量凯氏定氮法

2.4. 粗脂肪: 索瓦抽提法

2.5. 食盐: 硝酸银溶液法

3. Aw 值: 水分活度仪 (SJN5021- Aw)

测定法

4. pH 酸度仪 (pHS- 3C) 测定法

5. 游离氨基酸: 高效液相色谱 (waters810)

Pico- tag 测定法

6. 微生物测定

6.1. 总菌量: 平板计数法 (普通营养琼脂培养基)

6.2. 乳酸菌: 平板计数法 (MRS 培养基)

6.3. 大肠菌群: 平板计数法 (麦康凯培养基)

表 1 腊兔感观评定结果

指 标	方法 I	方法 II	方法 III
外观	4.25	4.90	4.85
色泽	4.60	5.10	5.20
气味	5.93	4.80	4.65
滋味	6.10	4.30	4.60
总评	20.88	19.10	19.25

表 2 腊兔理化指标测定结果

指 标	方法 I	方法 II	方法 III
水分 (%)	45.80	45.52	43.60
粗蛋白 (%)	27.00	26.35	26.08
粗脂肪 (%)	2.52	2.38	2.26
NaCl (%)	4.00	3.85	3.92
亚硝酸盐 (以 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 计, mg/kg)	12.5	12.9	13.2
Aw	0.84	0.85	0.85
pH	6.0	6.1	6.1

表 3 腊兔游离氨基酸测定结果

氨基酸	(mg/ 100g)		
	方法 I	方法 II	方法 III
谷氨酸 (Glu)	20.80	9.40	9.32
甘氨酸 (Gly)	4.50	8.10	7.50
组氨酸 (His)	2.35	2.01	2.54
苏氨酸 (Thr)	10.20	8.24	8.02
丙氨酸 (Ala)	5.40	10.15	9.20
脯氨酸 (Pro)	9.50	9.20	8.81
酪氨酸 (Tyr)	1.60	1.50	1.58
蛋氨酸 (Met)	1.84	1.32	1.40
异亮氨酸 (Ile)	3.01	2.01	2.05
亮氨酸 (Lru)	6.40	3.01	2.49
苯丙氨酸 (PHe)	2.50	2.33	2.01
赖氨酸 (Lys)	9.95	5.54	5.02
天冬氨酸 (Asp)	3.50	3.20	2.40
丝氨酸 (Ser)	2.06	2.20	2.16
精氨酸 (Arg)	6.80	3.52	3.20
缬氨酸 (Val)	4.63	2.46	2.31
游离氨基酸总量	95.15	74.19	70.01

表 4 腊兔微生物测定结果

指 标	[Lg (cfu/g)]		
	方法 I	方法 II	方法 III
总菌量	4.01	4.20	3.60
乳菌量	3.41	2.18	2.09
大肠菌群	< 1	< 1	< 1

表 5 腊兔不同干燥脱水方法的加工期

方法	腌制	(天)		
		脱水	熟成至	加工期
I	3	12- 14	5- 6	20- 22
II	3	24- 26	2- 3	6- 7
III	3	11- 12	2- 3	5.5- 6.5

注: 脱水至 aw < 0.90, 熟成至 aw < 0.86; 方法 II、 III 脱水时间为小时。

## 结果与讨论

表1至表4为腊兔产品特性分析结果,反映出不同干燥脱水方法加工产品的差异。从表中可见,感观评定是方法I优于方法II和方法III,后两者差异甚微。常规成分、 $A_w$ 和pH各组别差异不显著,而游离氨基酸量方法I最高。微生物测定结果方法II总菌量最低,方法I乳酸菌量较高。

本研究采用不同工艺加工腊兔,加工时间如表5所示,腌制后干燥脱水,使肉料 $A_w$ 值降至低于0.90的时间,方法I、方法II和方法III分别为12-14天,24-26小时和11-12小时,包括腌制、干燥、以及熟成至肉料 $A_w < 0.86$ 的加工期,自然风干法为20-22天,另两种烘烤法仅6-7天。这是现今工业化大规模生产中以烘烤法替代自然风干法的主要原因。成品理化指标测定结果,不同加工法对产品含水量、蛋白质、脂肪、灰分、pH、亚硝酸盐残留等无显著影响,仅是自然风干的产品蛋白质略高, $A_w$ 值略低,而其差异反映在感观特性上,方法I气味和滋味极显著优于烘烤法,尤其是滋味评分远在方法II和方法III之上,两种烘烤法之间无明显差异,其外观评分均略高于方法I,但总评定仅是自然风干产品最佳。

游离氨基酸含量是反映肉蛋白质分解状况的重要指标。表3中不同加工方法比较,有些氨基酸含量或高或低,总的来讲,方法I极显著高于方法II和方法III,后两者差别不大。结果反映出自然风干法加工腊兔,缓慢风干脱水在一定程度上利于氨基酸的分解,亮氨酸、赖氨酸、精氨酸等均较高,特别是谷氨酸,与烘烤法比较高出1倍多,游离氨基酸总量提高了33%左右,从而对产品感观及营养特性起到了改善作用。据认为这一改善作用归结于伴随缓慢风干发酵中微生物的生长代谢。Walser等(1995)对腌腊牛肉(Binderfleisch)的研究结果,在风干发酵阶段,微生物代谢提供了利于氨基酸分解的蛋白酶,可观察到经此过程产品中谷氨酸和3-氨基丁酸的显著增加,其味道

更为鲜美。中式腊肠比较试验也反映出产品的游离氨基酸上升(140%),若进一步添加微生物发酵剂,则成品中游离氨基酸可比原料肠馅提高68%(马汉军等,1997)。

对腊兔微生物特性测定表明,85-90℃烘烤法加工成品中总菌量最低,55-58℃烘烤和自然风干法总菌量相等,而差异在其菌群结构,前者乳酸菌(Lactobacillus)仅 $2.18 \log$ (CFU/g),后者高达 $3.14 \log$ (CFU/g),占总菌量的80%,但是否乳酸菌是腊兔中优势菌有待于进一步研究,因为这类产品中小球菌(micrococcus)在改善产品质量特性上的重要作用早已被证实(Seccas等,1993; Radouwovic等,1992; Samelis等,1997),方法II与方法III比较,将55-58℃的烘烤温度提高到85-90℃,不仅可将其20-22小时的脱水时间缩短至11-12小时,还可大大降低成品中残存菌,从而有助于进一步保证其可贮性和卫生安全性,这在实际生产中具有重要意义。对于脂肪含量较高的原料肉,例如将鸭肉和猪肉加工为腌腊制品,过高温度干燥脱水将导致脂肪融化。生产实践表明,从感观及营养特性上考虑,烘烤温度以58℃左右为宜(王卫等,1996),而兔肉脂肪含量低( $< 3\%$ ),肌间脂肪也很少,本试验中采用了较高温度烘烤,其肉质特性也未受多大影响。

Leistner等(1986,1992)对腌腊肉制品研究后认为,腌制工序可影响产品的可贮性,但最为重要的影响因素是干燥脱水,在此过程中肉料 $A_w$ 降至低于0.86,从而使产品微生物稳定性得到保证。对传统方法加工的中式腌腊肉制品,其工艺与西式发酵生肉制品极为相似,较长时间的干燥脱水也伴随发酵熟成过程,尽管在此过程中微生物的作用不象西式产品那样至关重要,但对产品特有风味及感观质量的形成也是不可缺少的。对腊鸭、腊猪肉、腊牛肉、腊肠等传统腌腊制品微生物特性研究,证实了这类中式肉制品中大量乳酸菌和小球菌的存在,其总量在 $10^2 - 10^5/g$ ,有的高达 $10^6/g$ (王光华等,1989; Leistner等,1994;

王卫等, 1994; 陈明造等, 1991, 1997)。在腌制阶段主要是乳酸菌占优势; 而在发酵阶段小球菌作用更强, 据认为, 这些微生物具有还原亚硝、解脂解肌、合成乙醇、转化谷氨酸、抑制不利菌生长、阻止脂肪酸败等作用, 从而改善产品感观及营养特性, 保证其可贮性和卫生安全性 (陈明造等, 1992; Radovanovic 等, 1992; Selgas, 1993; Walser 等, 1995; Sanelis, 1997)。风干发酵过程中微生物在改善产品感观和营养特性、保证其可贮性上的作用与西式发酵肉制品是一致的。本研究中感观评定及游离氨基酸测定的结果也充分反映了这一点, 这也是无论西式发酵产品还是中式腌腊制品, 消费者更青睐传统加工产品风味之故,

对此有待于进一步探讨。

#### 结语

在腊兔的加工中, 采用自然风干法和烘烤干燥脱水, 对产品特性的测定结果表明, 自然风干法产品感观质量最佳, 特别是气味和滋味极显著优于烘烤法, 较低温度下缓慢干燥发酵, 利于腌腊制品特有风味的形成。烘烤法则加工期短, 外观色泽好。对于低脂兔肉腌腊制品, 将其 55–58℃ 的烘烤温度提高至 85–90℃, 不仅可使 20–22 小时的干燥脱水时间进一步缩短至 11–12 小时, 从而提高生产能力, 还可减少产品残存菌量, 而利于保证产品微生物稳定性。

### The Influence of Different Processing Methods on the Properties of Cured Rabbit Meat Products

Wang Wei

Three Methods, e. g. natural air drying (I group), drying apparatus in the temperature of 55–58℃ (II group) and 85–90℃ (III group) were used to process Chinese cured Rabbit meat product (Silk Bound Rabbit, Chan Si Tu) and the influence of technology on the product properties were investigated in this study.

The result shows that I group could gain the best flavor and optimum sensory quality, but II group and III group had a shorter period of processing and a better apparent color. When the temperature by drying apparatus raised from 55–58℃ to 85–90℃, the period of processing could further shorten and help to the microbiological stability of the product. Other parameters were not significantly different among all groups.

Key Words: Rabbit Meat– Cured Products– Technology– Product Properties.

(上接第 44 页)

经过上述 HACCP 系统的管理, 将使火腿肠加工中各环节的微生物数量大大下降, 还可降低产品的杀菌温度, 防止高温灭菌带来的火腿肠口味和营养上的不良变化。具体杀菌时间和温度需多次反复实验, 视对 HACCP 系统的熟练程度和水平而最终加以确定。

#### 参考文献

1. J. H. J. Huis et al: Meat Science, Vol36 No5
2. 梁学峰: 《肉类工业》, 1997. 12
3. 生庆海等: 《肉品卫生》, 1996. 4