

# 淮扬捆蹄加工工艺的研究

赵接红

(淮安市产品质量监督检验所, 江苏淮安 223001)

**摘要:**利用现代肉制品加工工艺和保藏技术,对传统捆蹄加工工艺进行优化。在腌制食盐用量、绵白糖用量、腌制时间和煮制时间4个单因素实验的基础上,通过正交实验得出淮扬捆蹄制作的最佳工艺:腌制食盐用量为4%、绵白糖用量为2%、腌制时间为20h以及蒸煮时间为50min,在此条件下可制成皮酥肉嫩、鲜香可口、风味独特的即食类酱卤肉制品——淮扬捆蹄。

**关键词:**淮扬捆蹄,加工工艺,腌制

## Study on processing technology of Huaiyang Kunti

ZHAO Jie-hong

(Huai'an Institute of Supervision and Inspection on Product Quality, Huai'an 223001, China)

**Abstract:** The modern processing and packaging technologies of meat products was applied in Huaiyang Kunti. Based on the traditional meat producing procedure, four single factor tests were carried out on the amount of salt, the amount of soft sugar, the pickling period and digesting time. Through orthogonal experiment, the optimum processing conditions were determined as the follows: salt 4%, soft sugar 2%, pickling time 20 hours, and digesting 50 minutes. Under this condition, the skin can be made into crisp tender, delicious and tasty, unique flavor instant products—Huaiyang Kunti.

**Key words:** Huaiyang Kunti; processing technology; pickling

中图分类号: TS251.6<sup>+</sup>1

文献标识码: B

文章编号: 1002-0306(2014)23-0239-04

doi: 10.13386/j.issn1002-0306.2014.23.042

酱卤肉制品是指以鲜、冻畜禽肉为原料,加入调味料和香辛料,以水为加热媒介、煮制而成的熟肉制品<sup>[1]</sup>。捆蹄即属于酱卤肉制品品种,是我国扎蹄加工的传统工艺经过改进,吸收西式火腿加工技术生产的一种美味食品。

淮扬捆蹄作为淮扬菜系中极具特色的一道名菜,距今已有数百年的悠久历史,其制作工艺精细。本文主要采用对腌制食盐用量、绵白糖用量、腌制时间和煮制时间4个单因素实验,在此基础上通过正交实验优化出淮扬捆蹄制作的最佳工艺,得出质嫩韧香甜,耐嚼味美,产品色泽红润,干香扑鼻,口味独特,且容易存储,切片凉拌效果最佳。此菜色泽酱红,咸鲜香甜,鲜嫩可口,食之不腻,细嚼慢品,回味无穷,具有较大的市场潜力。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与仪器

精猪蹄膀肉、猪小肠衣、食用盐、绵白糖、葱、姜、蒜、丁香、八角、肉桂、花椒、食品添加剂(亚硝酸钠)购自淮安大润发超市。

Enjoy38850-000-722 型号刀具 双立人; A001 型号案板 木师傅; EZ1226S01 不锈钢锅 苏泊尔;

700 水容量发酵腌制缸 宜兴陶瓷; Shimadzu AY120 电子精密天平; 高压蒸汽灭菌锅 发恩科贸。

### 1.2 工艺流程

清洗→分割→修整→腌制→捆扎→煮制→冷却→真空包装→灭菌→冷却→包装→成品入库

### 1.3 工艺要点

1.3.1 原材料选择 选择新鲜猪蹄膀肉或冷冻期不超过六个月的冷冻猪蹄膀肉为原料。若冷冻贮藏过长,会导致肉质出现色泽变暗或有异味等现象,不宜做原料使用<sup>[2]</sup>。

1.3.2 分割 取经检验合格的精肉分割成15cm长、约重40~60g的肉条,要求肉条大小基本均匀。

1.3.3 腌制 将分割好的肉条放到配料中,常温搅拌均匀,搅拌时间约20min,待肉条表面形成黏糊状为佳,后放置于清洗消毒过的专用腌制缸内,按照前人研制的基础将腌制温度为恒温15℃,腌制时间20h左右。

1.3.4 捆扎 肉条腌制好后,用肠衣把肉条进行裹叠,用长约5米的捆扎绳,传统工艺中一般采用蒸煮消毒过的麦草绳将裹叠好的捆蹄先扎紧(间距约2cm),然后横扎紧(间距约0.5cm),成圆形蹄膀形状(直径约4cm,长约20cm)。

1.3.5 煮制 用葱、姜、蒜、丁香、八角、肉桂、花椒等配制卤汤加热煮沸,把捆扎好的捆蹄放置锅内蒸煮,蒸煮温度为100℃,蒸煮时间约60min,控制时间以达到最佳口感,味、香、鲜、嫩等特色。

收稿日期: 2014-05-28

作者简介: 赵接红(1965-),女,本科,高级工程师,研究方向:食品、化工产品检验。

## 1.4 感官评分标准

表1 淮扬捆蹄感官评价标准

Table 1 Huaiyang kunti sensory evaluation criteria

指标	标准	分数
色	色泽呈均匀的酱红色,有光泽	4~5
	色泽呈较为均匀的酱红色,有光泽	3~4
	色泽呈不均匀的酱红色,无光泽	0~2
香	香味纯正,具有酱卤肉制品固有的香味,无其他异味	8~10
	香味较为纯正,具有酱卤肉制品的香味,无其他异味	5~7
	香味较为纯正,有其他异味	0~4
味	咸淡适中,略带回甜,口感浓郁协调	8~10
	咸淡较为适中,略带回甜,口感较为浓郁	5~7
	偏咸或偏甜,口感不适	0~4
形	组织致密,有弹性	4~5
	组织较为致密,较有弹性	3~4
	组织偏硬或偏软	0~2

## 1.5 实验方法

1.5.1 食盐用量的筛选 本研究以料肉比为1%、2%、3%、4%、5%的食盐,添加2%的绵白糖,腌制温度为15℃,腌制时间为20h,蒸煮温度为100℃,蒸煮时间60min,将按此工艺制得的捆蹄产品进行感官评价,感官评价标准见表1。

1.5.2 绵白糖用量的筛选 本研究以料肉比为1%、2%、3%、4%、5%的绵白糖,添加3%的食盐,腌制温度为15℃,腌制时间为20h,蒸煮温度为100℃,蒸煮时间60min,将按此工艺制得的捆蹄产品进行感官评价,感官评价标准见表1。

1.5.3 腌制时间的筛选 本研究以腌制时间为10、15、20、25、30h,添加3%的食盐,2%的绵白糖,腌制温度为15℃,蒸煮温度为100℃,蒸煮时间60min,将按此工艺制得的捆蹄产品进行感官评价,感官评价标准见表1。

1.5.4 蒸煮时间的筛选 本研究以蒸煮时间为40、50、60、70、80min,添加3%的食盐,2%的绵白糖,腌制温度为15℃,腌制时间20h,蒸煮温度为100℃,将按此工艺制得的捆蹄产品进行感官评价,感官评价标准见表1。

1.5.5 正交实验设计 在食盐用量、绵白糖用量、腌制时间和蒸煮时间4个单因素实验的基础上,各选择3个较好的水平进行 $L_9(3^4)$ 正交实验,根据表1的感官评价标准,选择淮扬捆蹄制作的最佳工艺条件。正交实验因素与水平设定见表2。

表2 正交实验设计因素水平表

Table 2 Factors and their levels for  $L_9(3^4)$  orthogonal array

水平	A 食盐用量 (%)	B 绵白糖用量 (%)	C 腌制时间 (h)	D 蒸煮时间 (min)
1	2	1	15	50
2	3	2	20	60
3	4	3	25	70

1.5.6 产品质量指标 水分测定方法按照中华人民共和国国家标准 GB 5009.3-2010 测定;蛋白质测定方法按照中华人民共和国国家标准 GB 5009.5-2010 测定;亚硝酸盐测定方法按照中华人民共和国国家标准 GB 5009.33-2010 测定;菌落总数测定方法按照中华人民共和国国家标准 GB 4789.2-2010 测定;大肠菌群测定方法按照中华人民共和国国家标准 GB 4789.3-2010 测定;沙门氏菌测定方法按照中华人民共和国国家标准 GB 4789.4-2010 测定;金黄色葡萄球菌测定方法按照中华人民共和国国家标准 GB 4789.10-2010 测定;志贺氏菌测定方法按照中华人民共和国国家标准 GB 4789.5-2012 测定。

## 2 结果与讨论

### 2.1 食盐用量对淮扬捆蹄口感和品质的影响

食盐是肉制品腌制过程中的基本材料,肉制品中含有大量的蛋白质、脂肪等具有鲜味的成分,常常要在一定浓度的咸味下才能表现出来<sup>[3]</sup>,所得的感官评价结果见图1。

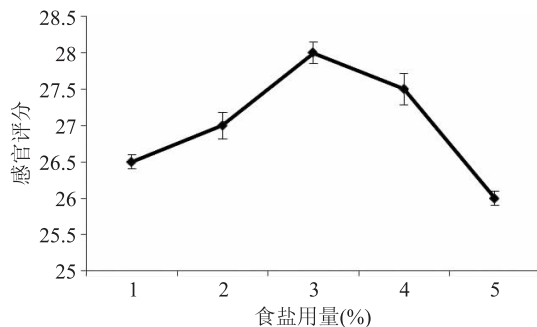


图1 食盐用量对淮扬捆蹄口感和品质的评价结果

Fig.1 The amount of salt for taste and quality of Huaiyang kunti evaluation results

由图1可知,感官评分随食盐添加量的增大呈现先增加后降低的趋势,当食盐用量为3%时,感官评分最佳。食盐除了赋予肉制品咸味外,还具有渗透压、静电荷和低温发热等性能,对于肉质的持水性和筋性等具有重要作用<sup>[4]</sup>,食盐量过少口味会比较淡,达不到想要的效果,添加量过多会非常咸,同样会影响口感。因而确定淮扬捆蹄食盐用量的料肉比为2%~4%。

### 2.2 绵白糖用量对淮扬捆蹄口感和品质的影响

糖在肉制品加工过程中一定程度上可以缓和食盐的咸味,同时,糖还可以提高肉制品的保水性,有利于肉制品中胶原的膨润和松软<sup>[5]</sup>,从而提高酱卤肉制品的嫩度,所得感官评价结果见图2。

由图2可知,绵白糖用量的最佳料肉比为2%,绵白糖用量在1%和3%的产品其次,用量4%和5%的产品感官评价价值较低,且呈较为明显的下降趋势,因而确定淮扬捆蹄绵白糖用量的料肉比为1%~3%。合适的糖量也可起到助色和产生风味物质的作用。

### 2.3 腌制时间对淮扬捆蹄口感和品质的影响

肉制品腌制是以食盐为主,并添加其他辅料(硝酸盐、亚硝酸盐、糖、香辛料等)处理肉类的过程,腌制的目的主要是为了改善肉制品的风味和颜色,以

提高肉制品的品质<sup>[6]</sup>, 所得感官评价结果见图3。

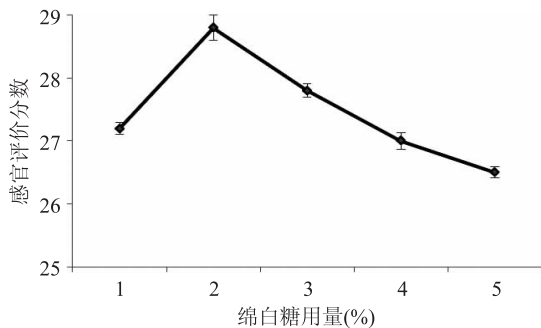


图2 绵白糖用量对淮扬捆蹄口感和品质的评价结果

Fig.2 The amount of soft sugar for the taste and quality of Huaiyang Kunti evaluation results

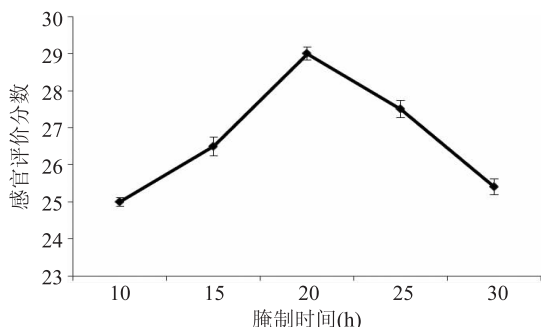


图3 腌制时间对淮扬捆蹄口感和品质的评价结果

Fig.3 Curing time for the taste and quality of Huaiyang Kunti evaluation results

由图3可知,最佳腌制时间为20h,腌制15h和25h的产品为其次,腌制10h和30h的产品在口感和品质上均较差。最终确定腌制时间的最佳范围为15~25h。

## 2.4 蒸煮时间对淮扬捆蹄口感和品质的影响

肉制品加工工序中一般还有个重要的加工环节就是蒸煮,蒸煮的作用主要是使肉制品凝固、黏着,使肉制品产生独特的香味,稳定肉的颜色,同时还可起到灭菌,延长产品保存期的作用<sup>[7]</sup>,所得感官评价结果见图4。

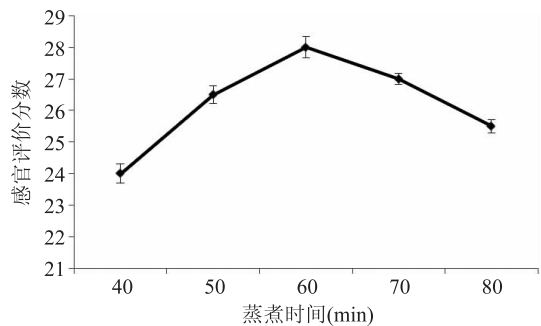


图4 蒸煮时间对淮扬捆蹄口感和品质的评价结果

Fig.4 Cooking time for the taste and quality of Huaiyang Kunti evaluation results

由图4可知,最佳蒸煮时间为60min,蒸煮50min和70min的产品为其次,蒸煮40min和80min的产品在口感和品质上均较差。最终确定蒸煮时间的最佳范围为50~70min。

## 2.5 正交实验

在食盐用量、绵白糖用量、腌制时间和蒸煮时间4个单因素实验的基础上,正交实验结果见表3。

表3 L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>)正交实验结果

Table 3 Test results of L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>) orthogonal

实验号	A	B	C	D	感官评分
1	1	1	1	1	25.85
2	1	2	2	2	28.48
3	1	3	3	3	27.12
4	2	1	2	3	27.75
5	2	2	3	1	28.92
6	2	3	1	2	26.23
7	3	1	3	2	28.26
8	3	2	1	3	26.65
9	3	3	2	1	28.60
K <sub>1</sub>	27.150	27.287	26.243	27.790	
K <sub>2</sub>	27.633	28.017	28.277	27.657	
K <sub>3</sub>	27.837	27.317	28.100	27.173	
R	0.687	0.730	2.034	0.617	

由表3正交实验结果可知,四个因素对淮扬捆蹄口感和品质的影响主次顺序为:C > B > A > D,即腌制时间 > 绵白糖用量 > 食盐用量 > 蒸煮时间。各因素中,最佳水平组合为A<sub>3</sub>B<sub>2</sub>C<sub>2</sub>D<sub>1</sub>,即食盐用量为4%、绵白糖用量为2%、腌制时间为20h以及蒸煮时间为50min,以此加工工艺进行3次验证,感官评分为28.95,与实验结果相符。

## 2.6 产品质量指标

2.6.1 感官指标 淮扬捆蹄的感官指标见表4。

表4 淮扬捆蹄的感官指标

Table 4 Huaiyang Kunti sensory evaluation criteria

项目	要求
色泽	色泽呈均匀的酱红色,有光泽
香味	香味纯正,具有酱卤肉制品固有的香味,无其他异味
口感	咸淡适中,略带回甜,口感浓郁协调
形态	组织致密,无肉眼可见的杂质,有弹性

2.6.2 理化指标 淮扬捆蹄的理化指标见表5。

表5 淮扬捆蹄的理化指标

Table 5 Huaiyang Kunti physical and chemical indicators

项目	要求
水分(g/100g)	≤ 70
蛋白质(g/100g)	≤ 20
亚硝酸盐(mg/kg)	≤ 30

2.6.3 微生物指标 淮扬捆蹄的微生物指标见表6。

## 3 结论

本文通过对淮扬捆蹄加工工艺的研究得出:以精猪蹄髀肉为原料,依次进行清洗、分割、修整、腌制、煮制、冷却、真空包装、灭菌和冷却包装,腌制食盐用量为料肉比4%、绵白糖用量为料肉比2%、腌制时间为20h以及蒸煮时间为50min,可制成皮酥肉(下转第246页)

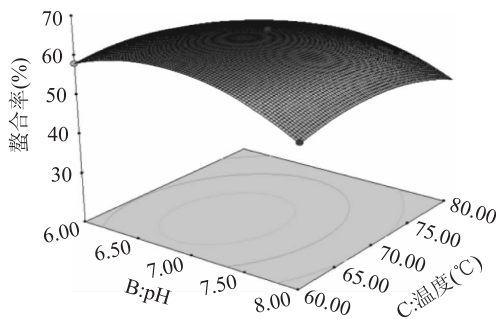


图8 pH与温度交互影响螯合率响应面图(A=0, D=0)

Fig.8 Response surface for the effect of cross-interaction between pH and temperature on chelating rate(A=0, D=0)

温度为70℃,螯合时间60min。在此最佳条件下,螯合率为(63.88±0.15)%,与模型预测值的误差为1.5%,接近预测值,说明实验具有实际应用价值。

### 3 结论

通过单因素实验和响应面设计,得出影响螯合率的工艺因素按主次顺序为摩尔比>pH>温度>时间,制备最佳条件为:谷氨酸与蛋壳粉摩尔比为3:1,pH等于7,螯合温度为70℃,螯合时间60min。在最优条件下,螯合率为(63.88±0.15)%。

本实验采用废弃鸡蛋壳这种生物组织为材料与氨基酸直接反应制取氨基酸螯合钙技术不仅螯合率较高,而且制备过程相对于高温煅烧、酸溶解法具有节能环保,可有效提高生产效率,生产成本低,市场竞争强等优势。优化的制备工艺,可用于鸡蛋壳资源利用及产业化生产,带动禽蛋壳综合利用以及钙制剂市场的发展。

### 参考文献

[1]叶强,葛毅强.钙作用机理及钙制剂的研究[J].食品研究

(上接第241页)

嫩、鲜香可口、风味独特的即食类酱卤肉制品——淮扬捆蹄。作为淮扬菜系中一道闪亮的明珠菜肴,经过现代化食品加工工艺的改进和优化后,可制成方便食用、口味俱佳的特色食品,从而为地方特色食品产业的发展提供了更为广阔的消费前景和市场。

表6 淮扬捆蹄的微生物指标

Table 6 Huaiyang kunti microbiological indicators

项目	要求
菌落总数(cfu/g)	≤80000
大肠菌群(MPN/100g)	≤150
致病菌(沙门氏菌、金黄色葡萄球菌、志贺氏菌)	不得检出

### 参考文献

[1]张勉,唐道邦,刘忠义,等.酱卤肉制品的研究进展[J].肉类工业,2010(9):47-50.

与开发,1998(1):26-29.

[2]高宪枫,郑建仙.论钙的营养与强化[J].食品与发酵工业,1999,25(4):48-52.

[3] Marchetti Mario, Dew ayne Ashmea H, Tossania, *et al.* Comparison of the rates of Vitam in Degradation when mixed with Metal sulphate or metal amino acid chelates [J]. Journal of food composition and analysis, 2000, 13(6): 875-884.

[4] Syiwia Merkiei, Wojciech Chalcarz. Modifying salt intake to prevent hypertension [J]. New Medicine, 2006(2): 30-34.

[5] Meisel H. Biochemical properties of bioactive peptides derived from milk proteins: potential nutraceuticals for food and pharmaceutical applications [J]. Livestock Production Science, 1997, 50(1): 125-138.

[6]王文新,杨柳,李继,等.新型食品添加剂谷氨酸钙[J].中国调味品,2009,34(3):85-87.

[7]杜冰,蔡巽楷,谢伊澄,等.蛋壳粉制备氨基酸螯合钙工艺优化[J].食品工业科技,2011,32(4):287-290.

[8]褚庆环.蛋品加工工艺学[M].北京:中国轻工业出版社,2007:3-5.

[9]宾冬梅,马美湖,易诚.蛋壳资源综合利用现状与对策[J].食品研究与开发,2006,27(8):212-216.

[10]马美湖.我国蛋禽产业发展现状及需解决的重大科技问题[J].华中农业大学学报:科学社会版,2010(5):12-18.

[11]潘旭琳,魏春红.利用蛋壳制备醋酸钙的工艺研究[J].农产品加工·学刊,2009,12:57-59.

[12]张晓旭,赵国琦.蛋壳的开发与利用[J].饲料工业,2009,30(11):55-58.

[13]邵江娟,王唯,陈斌寅,等.以牡蛎壳为钙源的L-天冬氨酸螯合钙的合成及其生物利用度研究[J].南京中医药大学学报,2012,28(4):371-373.

[14]邢颖.氨基酸金属离子螯合物合成条件及测定方法的研究[D].武汉:华中农业大学,2011:38.

[2]屠大伟,孙玉侠,张磊,等.重庆市餐饮酱卤肉制品质量调查分析[J].食品工业科技,2012,33:354-357.

[3] Lebert I, Baucour P, Lebert A, *et al.* Assessment of bacterial growth on the surface of meat under common processing conditions by combining biological and physical models [J]. Journal of Food Engineering, 2005, 68(1): 89-98.

[4]赵改名.酱卤肉制品加工中的常见问题[J].农产品加工,2011,12:24-25.

[5]周光宏.畜产食品加工学[M].北京:中国农业出版社,2002:122.

[6]史奎春,徐宝才,刘宗敏,等.食品添加剂在酱卤肉制品调色中的应用[J].中国食品添加剂,2009(5):165-170.

[7] Matin - Sanchez AM, Chaves - lopez C, Sendra E, *et al.* Lipolysis, proteolysis and sensory characteristics of a Spanish fermented dry - cured meat product ( salchichon) with oregano essential oil used as surface mold inhibitor [J]. Meat Science, 2011, 89(1): 35-44.