

牛干巴工业化生产的技术参数研究

陈祥¹, 陈爱华², 张晓艳^{3*}, 董全⁴

(1重庆市园林绿化科学研究所, 重庆 400042 2西南大学柑桔研究所, 重庆 400712

3重庆市选旺食品有限公司, 重庆 401329 4西南大学食品科学学院, 重庆 400716)

摘要: 对牛干巴工业化生产进行初步研究。运用正交实验讨论亚硝酸钠、复合磷酸盐、白砂糖、抗坏血酸对产品色泽、风味、组织形态的影响, 得出最佳腌制配方为: 0.10g/kg NaNO₂、0.3% 复合磷酸盐、1.0% 白砂糖、0.05g/kg 抗坏血酸; 采用 50~60℃ 烘烤温度替代传统工艺中的风干, 并对包装工艺进行改进, 提高牛干巴的商品性。

关键词: 牛干巴, 腌制, 烘烤, 产品

Research on industrial processing technology of cured-beef

CHEN Xiang¹, CHEN Aihua², ZHANG Xiaoyan^{3*}, DONG Quan⁴

(1.Chongqing Institute of Landscape Gardening Chongqing 400042 China

2.Citrus Research Institute, Southwest University, Chongqing 400712, China

3.Chongqing Xuanwang Food Co., Ltd, Chongqing 401329, China

4.College of Food Science, Southwest University, Chongqing 400716 China)

Abstract The industrial processing technology of the cured-beef was studied. The results showed that the optimal parameters of cured-beef for products color, taste and appearance were: adding 0.10g/kg NaNO₂, 0.3% compound phosphoric acid salt, 1.0% sugar and 0.05g/kg vitamin C, which were determined through the orthogonal experiment. The baking temperatures were 50~60℃ which acted for the dries by air in the traditional craft. The packing technology was also improved.

Key words: cured-beef curing; bake; production

中图分类号: TS251.5⁺ 2

文献标识码: B

文章编号: 1002-0306(2008)04-0232-03

牛干巴是一种以牛胴体各部位的分割肉为原料, 经过腌制、干燥等工序加工而成的传统腌腊制品, 其营养丰富, 肉质紫红细嫩, 口感酥脆, 闻而不腥, 食而不腻, 以其独特的风味深受各族人民的喜爱^[1,2]。我国牛干巴的生产已有 700 余年历史, 然而由于采用的是传统的加工方式, 并且多为家庭作坊式手工生产, 卫生条件差, 生产的季节性、区域性强, 难以进行批量生产, 产品质量不均, 保质期短且不能即食。因此, 牛干巴虽然营养丰富, 风味独特, 具有典型的民族特点, 能被广泛的接受, 但到目前为止还没形成支柱性产业, 不能获得规模效益^[3]。本文对牛干巴的工业化生产进行初步研究, 着重解决牛干巴的成品颜色、含盐量和商品性等问题; 同时改进生产工艺, 缩短生产周期, 开发出熟食牛干巴。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

黄牛肉 市购, 经检疫合格, 无致病菌; 食盐、白砂糖、五香料 均为市购; 亚硝酸钠、复合磷酸盐、抗坏血酸 均为分析纯。

收稿日期: 2007-09-26 * 通讯联系人

作者简介: 陈祥 (1984), 男, 助工, 研究方向: 化学分析和园林。

JA5002 电子天平 上海精天电子仪器有限公司; 酸度计 pH S-3C 中国上海大普仪器有限公司; 7230 型分光光度计 上海分析仪器有限公司; 冰箱, 电热鼓风干燥箱 (CS101-A 型), 真空包装机 (DZQ 600 型), 菜刀, 案板, PVC 高聚丙烯复合包装袋, 铝铂包装袋。

1.2 测定方法

1.2.1 理化指标测定方法 水分含量: 采用重量法, 按 GB9695.15-88 中肉与肉制品水分含量测定进行测定; 亚硝酸盐残留量: 按 GB5009.33-55 中盐酸萘乙二胺比色法进行测定; 食盐: 硝酸银滴定法, 按 GB9695.8-88 中氯化物含量测定法进行测定; pH: 酸度计法, 按 GB9695.5-88 中肉与肉制品 pH 测定法进行测定。

1.2.2 成品率计算 成品率为成品重占鲜牛肉重的百分比。

1.3 工艺流程

鲜黄牛后腿肉 → 冷却、修割 → 称重 → 擦腌制料 → 搓揉 → 入坛压实 → 封口 → 腌制 → 出坛 → 烘干 → 成

品 { 包装
切片 { 油炸 (炒) → 包装 → 熟食品
包装 → 生食品

1.4 操作要点

1.4.1 原料 原料肉必须经过严格检验,来源于非疫区,经过卫生检疫合格。

1.4.2 腌制温度 牛干巴在腌制过程中合适的温度应为 0~10℃,最佳温度为 7℃以下^[1]。本次实验采用冰箱 4℃条件腌制。

1.4.3 擦腌制料 反复搓揉腌制料,使肉块变软,并注意在肉块缝隙处敷上盐。

1.4.4 装坛 装坛时应先将大块的牛肉放入底层,再放小块的牛肉,腌制期间定期开盖检查(正常的腌制卤水透明,带红色,无泡沫,无絮状物,无腥臭味,pH 在 5.2~6.2 之间,以这个标准检查腌制情况,防止腐败变质)和翻坛。

1.4.5 烘烤温度 先用清水洗去牛肉表面腌制料,待牛肉条表面较干爽后,进入准备好的烘箱中,50~60℃烘烤约 24h 左右,肉条水分含量在 32%~35% 即可。

1.5 实验方法

本实验先对用盐量和亚硝酸钠使用量做单因素对比选择实验,再对混合腌制剂进行协同选择,设计正交实验,确定最佳腌制配方。

1.5.1 食盐和发色剂用量的选择

1.5.1.1 食盐 食盐是腌制牛干巴的主要配料之一,它具有脱水、渗透、防腐、调味和抑菌等作用。实验中采用每 100g 鲜牛肉中分别加入 3 4 5 6 8g 的食盐,搓揉至发软后密封腌制,经烘干后切片,烹调后品尝其滋味。

1.5.1.2 发色剂 发色剂选用亚硝酸钠,其添加量分别为: 0.05 0.10 0.15g/kg。添加亚硝酸钠时先用水将其溶解,再与肉浸泡,使其分布均匀,同时以空白为对照,烘干后观察其颜色变化。

1.5.2 混合腌制剂的选择 混合腌制剂除了选用亚硝酸钠为发色剂外,还选用抗坏血酸为抗氧化剂;复合磷酸盐(三聚磷酸钠:焦磷酸钠:六偏磷酸钠 = 2:2:1)为品质改良剂;选用白砂糖为甜味剂,腌制时加入一定的甜味剂能改善牛干巴的风味,缓冲咸味,并能使肉质嫩软;选用五香粉为香料。前四种制剂添加量见表 2 五香粉的添加量均为 0.5%,以空白为对照。

1.5.3 正交实验设计 通过对食盐、亚硝酸钠的单项选择,再对混合腌制剂以亚硝酸钠(A)、抗坏血酸(B)、复合磷酸盐(C)、白砂糖(D)作为影响因素,探讨添加量对成品风味的影响,设计四因素三水平正交实验,见表 1。

表 1 L₉(3⁴)正交实验因素水平表

水平	A 亚硝酸钠 (g/kg)	B 抗坏血酸 (g/kg)	C 复合磷酸盐 (%)	D 白砂糖 (%)
1	0.05	0.01	0.3	0.5
2	0.10	0.03	0.4	1.0
3	0.15	0.05	0.5	1.5

以七人感官评分方法对成品色泽、香味、组织形态、口感进行评分,采用 10 分制,以 4 项平均分计算,按最优配比确定最佳腌制配方,评分参考标准见表 2。

表 2 感官评分参考标准^[1]

项目	10~7分	6~5分	4~1分
色泽	玫瑰红	淡红	褐红
香味	浓郁	较浓	淡或有不快气味
组织形态	组织致密	组织较致密	组织不致密
口感	鲜甜适中	较咸	很咸

2 结果与分析

2.1 不同用盐量对干巴风味的影响结果

适当的用盐量和加工工艺不但是确保牛干巴成功腌制的条件,而且还能保证干巴的风味,过量的盐会使甜味降低,影响牛干巴的风味^[4,5]。吃牛干巴首先感到的是咸味,只有细嚼慢咽,才能体会到干巴固有的风味。对比实验表明:牛干巴的用盐量以 5% 为宜。腌制时加入的食盐,一部分溶解于汁液中,另一部分经渗透进入肌肉内。进入肌肉的食盐随着水分蒸发而使浓度增大。成品牛干巴含盐量见表 3。

表 3 用盐量对滋味和风味的影响及与成品含盐量的关系

样品用盐量 (%)	口感 (咸味)	风味 (干巴香味)	成品含盐量 均值 (%)
3	过淡	中等	5.89
4	过淡	中等	6.86
5	适中	良好	8.15
6	较咸	一般	8.47
8	很咸	较差	12.83

2.2 不同亚硝酸盐用量对成品感官的影响结果

表 4 表明,不加助剂组颜色暗红,切开后其断面呈褐色;而添加亚硝酸钠组颜色紫红,切开后断面红润,烹调后颜色呈桃红色;亚硝酸钠用量不同,牛干巴颜色也不同,硝酸钠用量越大,牛干巴颜色越红。但是,添加量为 0.10g/kg 颜色最好,肌肉呈紫红色,脂肪呈乳白色,其成品亚硝酸盐残留量也低于国家食品卫生标准(我国现行《食品卫生标准》规定:肉制品中的残留量以亚硝酸钠计不超过 20mg/kg 个别品种不超过 30mg/kg^[5]);用量大于或小于 0.10g/kg 的颜色都不理想。

表 4 亚硝酸盐添加量与成品色泽、成品亚硝酸盐残留量的关系

亚硝酸盐添加量 (g/kg)	成品色泽	成品亚硝酸盐残留量均值 (mg/kg)
0.00	暗红色	—
0.05	深红色	7.0
0.10	紫红色	13.5
0.15	桃红色	22.9

2.3 烘烤温度

传统的牛干巴生产采用风干降低水分含量。本实验采用烘箱进行烘干,烘箱温度应保持在 50~60℃ 之间。但温度不能过高,因肉块脂肪熔点很低,一般在肉的温度达到 40℃ 时,即会开始熔化,会大量滴油,造成经济损失,同时因脂肪和肌肉受热后收缩程度不同,从而造成肉块呈弯曲状态。温度也不能过低,即不能低于 50℃,否则有产生腐败变质的危险。

2.4 成品率

块状为 70% 左右,切片后为 50%~55%,油炸后

(下转第 238 页)

7.3 (POC)全自动控制

淀粉洗涤旋流器结构管路密闭,可连续生产,国内首家实现淀粉洗涤旋流器全自动控制,故劳动强度低,减少劳动力,生产环境卫生,达到国家食品卫生(GMP)要求。

7.4 增设旋转过滤器

在此之前淀粉洗涤旋流器是没有过滤器的,常发生旋流管底流口堵塞。堵塞后不慎降低产量,还带来不必要损失。此后我们公司又发明了旋转过滤器,这种过滤器在不停机的情况下可以把颗粒和杂质排出。

8 结论与展望

淀粉洗涤旋流器产品具有外形美观、自动化程度高、操作简单方便、分离彻底、速度快、淀粉成品质量好、节约能耗、性能稳定等特点,经几十个国内著名大企业使用,反映良好,深受赞誉,使用时间最长公司已达五年多,没有出现任何质量问题。

现在国内外研究现状和发展趋势是向高质量、自动化、智能化方向发展,展望未来,我们要追赶国外先进水平,今后必须努力做好如下两方面的工作:

8.1 加强淀粉洗涤旋流器的理论研究

从本质上说,淀粉洗涤旋流器工作性能和分离能力的优劣,都是取决于内部流场的分布状况,故应把研究的重点放在对其内部流场的研究上,用较为

完善的理论来指导产品设计,才能把我国淀粉洗涤旋流器的水平推向新的高度。

8.2 研究高效节能型淀粉洗涤旋流器

淀粉洗涤旋流器主要存有两大缺点,一是分离能力不强,常发生底流口堵塞和跑液现象;二是锥筒寿命短。针对后者,经我公司科技人员努力,终于找到了较满意的解决方法,即用聚胺酯做锥筒,大大提高了旋流管锥筒的寿命。在提高淀粉洗涤旋流器技术性能方面尚未取得突破。究其原因,主要是受现有旋流器结构型式限制,至今未取得根本性突破,今后只有从新结构、新流场、新性能等方面进行探索,才能从根本上解决淀粉洗涤旋流器所存在的问题,开发出高效节能型淀粉洗涤旋流器。

参考文献:

- [1]柳吉祥. 旋转流分选的理论[M]. 北京:煤炭工业出版社, 1978.
- [2]徐继润. 水力旋流器的径向速度[J]. 有色金属, 1985(5).
- [3]朱浩东. 国内外旋流分离器特点及发展方向[J]. 石油机械, 1994(12).
- [4]刘加良. 淀粉洗涤的基本原理[J]. 淀粉与淀粉糖, 1995(1).
- [5]许宏庆. 旋风分离器的实验研究[J]. 实验技术与管理, 1984(1).

(上接第 233 页)

为 40%~45%。

2.5 牛干巴最优配方的选择结果

比较实验中 A、B、C、D 四个因素中 R 值(表 5)的大小可以看出, A 因素,即添加亚硝酸钠量是影响牛干巴感官评分的最重要因素。四个因素对牛干巴感官品质影响的主次关系是: A > D > B > C,即亚硝酸钠 > 白砂糖 > 抗坏血酸 > 复合磷酸盐。

表 5 $L_9(3^4)$ 正交实验结果(10分制)

实验号	因素				感官评分
	A	B	C	D	
1	1	1	1	1	2.0
2	1	2	2	2	3.6
3	1	3	3	3	4.4
4	2	1	2	3	7.5
5	2	2	3	1	5.3
6	2	3	1	2	9.3
7	3	1	3	2	7.2
8	3	2	1	3	7.3
9	3	3	2	1	6.2
k_1	3.33	5.57	6.27	4.50	
k_2	7.43	5.40	5.77	6.77	
k_3	6.90	6.70	5.63	6.40	
R	4.10	1.30	0.64	2.27	

根据极值分析结果,牛干巴的最优配方是 $A_2B_3C_1D_2$,即 0.10g/kg 亚硝酸钠, 0.05g/kg 抗坏血酸, 0.3% 复合磷酸盐, 1.0% 甜味剂。

2.6 产品包装

牛干巴经烘干到水分为 40% 即可切片,片状牛干巴用 PVC 高聚丙烯复合袋包装,用真空包装机封口,真空度 0.08MPa 热封时间 10s,袋装牛干巴贮存于阴凉、干燥、通风处;牛干巴烘烤后直接用 PVC 高聚丙烯复合袋包装,封合和贮存方法同上。

将风干到一定程度(水分 < 42%)的块状成品切片,切片时注意片的厚度和肉丝的方向,以保证切片均匀且不易破碎。将干巴切片采用真空和充气两种形式包装,或用 CO_2 和其它气体以一定比例混合,充入铝箔袋包装,上市销售;将干巴切片放入 90℃ 的植物油中炸(或炒) 3~5min 后捞出,凉透后用铝箔袋充气或真空包装成规格为一袋 50g 100g 200g 的产品,上市销售。

3 结论

3.1 牛干巴加工工艺参数为: 5% 食盐, 0.10g/kg 亚硝酸钠, 1.0% 甜味剂, 0.5g/kg 抗坏血酸, 0.3% 复合磷酸盐, 0.5% 五香料。

3.2 牛干巴腌制温度应在 0~10℃ 之间,最佳温度为 7℃ 以下;烘烤温度应控制在 50~60℃ 之间,烘到肉条水分含量在 32%~35% 即可。

3.3 真空切片包装时,应严格控制水分含量,在水分含量 < 40% 时切片,包装产品不易长霉,耐贮存。采用复合真空袋包装,可延长货架期。

参考文献:

- [1]徐昆龙,肖蓉,黄启超. 云南牛干巴加工过程中理化特性的研究[J]. 黄牛杂志, 1998, 24(3): 34-36.
- [2]葛长荣,田允波,陈韬,等. 云南地方民族特色牛系列产品加工[J]. 黄牛杂志, 1998, 24(2): 70-75.
- [3]朱秋劲,刘晓明,傅骋. 传统干、腌牛肉制品的质量控制点及其理化性质[J]. 山地农业生物学报, 2006, 25(4): 315-321.
- [4]肖蓉,徐昆龙. 低盐保鲜清真牛干巴的研制[J]. 云南农业大学学报, 1995, 10(4): 311-315.
- [5]杨红玲. 香腊牛肉加工及质量控制[J]. 肉类工业, 2001(10): 21-22.
- [6]唐爱明,夏延斌. 肉制品中亚硝酸盐降解方法、机理及研究进展[J]. 食品与机械, 2004(20): 35-37, 44.