

# 芹菜营养保健香肠的开发研究

刘战丽<sup>1,2</sup>, 王相友<sup>3</sup> (1. 山东理工大学轻工与农业工程学院, 山东淄博255049; 2. 中国农业大学工学院, 北京100083; 3. 山东理工大学轻工与农业工程学院, 山东淄博255049)

**摘要** 与西红柿、胡萝卜比较, 确定将芹菜添加到香肠中。研究表明, 芹菜的最适烫漂温度为95℃, 时间为1.5 min, 护色液为Zn(Ac)<sub>2</sub> 400 ng/kg。通过正交试验得到芹菜香肠最佳配方: 芹菜添加量5%, 猪肥肉与猪瘦肉的添加比例1:9, 淀粉添加量8%。

**关键词** 芹菜; 香肠; 烫漂; 护色; 配方

中图分类号 TS251.6<sup>+</sup>5 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)01-00312-02

## Development and Research of Nutritional and Healthcare Sausage with Celery

LIU Zhanli et al (College of Light-industry and Agricultural Engineering, Shandong University of Technology, Zibo, Shandong 255049)

**Abstract** The technological parameters of blanching and color-protecting for celery before it was added into sausage were confirmed. The research showed that the optimum blanching temperature for celery was 95℃ with blanching time being 1.5 min and color-protecting liquid being Zn(Ac)<sub>2</sub> at 400 ng/kg. The optimum formula of celery sausage was obtained through orthogonal experiment, which was celery addition amount of 5%, addition proportion of pig fat and muscle of 1:9 and starch addition amount of 8%.

**Key words** Celery; Sausage; Blanching; Color-protecting; Formula

芹菜是一种典型的绿色蔬菜, 属伞形花科的2年生蔬菜, 可分为旱芹和水芹2种。由于芹菜的根、茎、叶都可作药用, 故有“药芹”之称。芹菜性凉、味甘、无毒, 具有散热、祛风利湿、健胃、利血气、清肠通便、润肺止咳、降低血压、健脑镇静等作用, 对高血压、血管硬化、神经衰弱、头痛脑胀、小儿软骨症等有辅助治疗作用。国外研究发现, 由于芹菜中富含水分和纤维, 并且含有一种能使脂肪加速分解、消失的化学物质, 因此是减肥佳品。将芹菜添加到香肠中制成的蔬菜香肠制品, 不但鲜嫩可口, 香气浓郁, 而且富含多种营养成分。此外, 蔬菜的加入还可降低生产成本, 为蔬菜加工提供了市场, 为企业带来较好的经济效益, 因而有着广阔的市场前景。

## 1 材料与方 法

**1.1 材料与试剂** 主料与辅料: 猪瘦肉、猪肥肉、芹菜、西红柿、胡萝卜、淀粉、花椒粉、胡椒粉、食盐、白糖、味精等; 添加剂: 亚硝酸钠、抗坏血酸等; 化学试剂: 硫酸铜、醋酸锌、碳酸钠、亚硫酸钠等; 包装材料: 猪小肠肠衣。

**1.2 设备** 主要加工设备有切刀、案板、盆、绞肉机、恒温水浴锅、打浆机、搅拌机、灌肠机、蒸煮锅、烘箱、台秤、分析天平等。

## 1.3 方 法

**1.3.1 蔬菜品种的选择试验。** 选用3种蔬菜, 即西红柿、胡萝卜和芹菜。通过观察打浆后颜色变化和打浆的效果, 确定适合的打浆温度和时间<sup>[1]</sup>。然后, 分别将上述3种蔬菜添加到香肠中, 通过感官评价来选择。

**1.3.2 芹菜护色方法的选择试验。** 将切好的芹菜段放入配好的1%碳酸钠溶液中浸泡10 min。取出将泡好的芹菜, 分组浸入一定温度的护色液一定时间, 观察护色效果。

**1.3.3 配方的确定试验<sup>[2]</sup>。** 为了使香肠的弹性、色泽、口感等指标保持最佳, 选定三因素三水平L<sup>9</sup>(3<sup>3</sup>)正交表(表1)进行正交试验。A、B、C分别表示芹菜添加量、猪肥肉与猪瘦肉的添加比例和淀粉添加量。

**1.3.4 感官评分。** 芹菜营养保健香肠的感官评价标准及

分别代表的分值见表2。邀请10位食品专业的同学根据表2的感官评分标准对芹菜香肠成品进行感官评价打分, 将最终的评分结果填入正交试验结果表中。

表1 正交试验因素与水平

水平 Level	芹菜添加量 Celery added %	猪肥肉与猪瘦肉的添加比例 Proportion of pig fat and muscle added	淀粉添加量 Starch added %
1	1	1:9	5
2	5	2:8	8
3	10	3:7	10

表2 产品感官指标及评分标准

项目 Items	评分标准 Marking criterion	分数 Scores
组织状态 Tissue status	肠衣干燥, 切片性好, 坚实有弹性, 无粘液 Casing dryness, slices performance good, stability and elasticity, no mucilage	30
色泽 Color and lustre	肉呈均匀的红色, 脂肪为白色, 芹菜为绿色 Flesh assumed even red, fat is white, celery is green	30
风味 Flavor	有芹菜特有的清香味, 肉香味, 无腐败味, 无酸味 With the own faint scent of celery, flesh aroma, without decayed sapor and sourness	40

## 2 结果与分析

**2.1 蔬菜品种的选择** 由表3可知, 3种蔬菜最佳的处理条件为: 西红柿100℃, 3 min; 胡萝卜100℃, 5 min; 芹菜95℃, 10 min。将蔬菜按最佳处理条件处理后, 分别添加到香肠中。做出的3种香肠中, 西红柿香肠最差, 组织状态不致密, 有淡淡酸味, 影响了香肠的口感; 其次为胡萝卜香肠, 色泽发暗, 口感较差; 芹菜香肠最好, 有一种特殊的清香风味。另外, 芹菜的价格便宜, 营养和药用价值高, 口味可以被大众接受。基于上述分析, 选用的蔬菜为芹菜。

## 2.2 芹菜护色的工艺参数

**2.2.1 烫漂液的浓度。** 将芹菜在95℃护色液中烫漂1.5 min, 取出用冷水急速冷却。由表4可知, 芹菜的最佳护色液为CuSO<sub>4</sub> 300 ng/kg或Zn(Ac)<sub>2</sub> 400 ng/kg。相比而言, 在相同

浓度下,  $\text{CuSO}_4$  的护色效果好, 但是由于铜是严格限量的元素, 而锌的安全性高且成本低, 所以选用  $\text{Zn}(\text{Ac})_2$  护绿。

表3 蔬菜在不同温度和时间处理后色泽变化和打浆效果

Table 3 Color changes and the beating effect of vegetables after the treatments with different temperature and time

品种 Variety	温度 Temperature	时间 Time min	色泽变化 Color changes	打浆效果 Beating effect
西红柿 Tomatoe	85	10	有变化 Changed	一般 Common
	95	6	有变化 Changed	较好 Preferable
	100	3	基本无变化 Generally uncharged	较好 Preferable
胡萝卜 Carrot	85	15	基本无变化 Generally uncharged	较差 Poor
	95	10	基本无变化 Generally uncharged	一般 Common
	100	5	基本无变化 Generally uncharged	较好 Preferable
芹菜 Celery	85	15	变化较大 Greatly changed	一般 Common
	95	10	基本无变化 Generally uncharged	较好 Preferable
	100	5	基本无变化 Generally uncharged	一般 Common

表4 不同种类和浓度护色液的护色效果

Table 4 Color protection effects of different kinds and concentrations of color-protection solution

种类 Category	浓度 Concentration mg/kg				
	100	200	300	400	500
$\text{CuSO}_4$	4	4	4	5	5
$\text{Zn}(\text{Ac})_2$	2	3	3	4	4
$\text{CuSO}_4$ 200 mg/kg $\text{Na}_2\text{SO}_3$	5	5	6	6	6
$\text{Zn}(\text{Ac})_2$ 200 mg/kg $\text{Na}_2\text{SO}_3$	3	4	4	6	6

注: 颜色等级分为7级: 0级为黄色, 1级为黄绿色, 2级为蓝绿色, 3级为浅绿色, 4级为草绿色, 5级为绿色, 6级为鲜绿色。

Note: Color was classified to 7 grades: Grade 0 means yellow, grade 1 means yellow Kelly, grade 2 means cyan, grade 3 means aqua, grade 4 means grass green, grade 5 means green, grade 6 means emerald green.

**2.2.2 烫漂温度。**研究表明, 随着温度的升高, 护色效果越好, 当温度达到95℃时护色效果最好, 当温度再升高时护色效果不变, 但芹菜的组织状态发生变化, 有变软的现象。因此, 选择的最佳烫漂温度为95℃。

**2.2.3 烫漂时间。**研究表明, 护色效果与烫漂时间成正比, 从0.5 min开始, 随着烫漂时间的延长, 颜色逐渐加深, 到1.5 min时颜色最深, 此后, 颜色基本不变, 而芹菜开始变软, 芹菜的品质和营养价值有所下降。因此, 选择烫漂时间为1.5 min。

**2.3 正交试验结果** 由表5可知, 影响成品感官质量的因素顺序为  $A > B > C$ , 最优水平为  $A_2B_1C_2$ , 即芹菜的添加量为

5%, 猪肥肉与猪瘦肉的添加比例为1:9, 淀粉量为8%。芹菜的添加量对成品的感官质量影响最大, 其次为猪肥肉与猪瘦肉的添加比例, 淀粉的添加量对成品的感官质量的影响最小。

**2.4 质量检测** 水分检测采用间接重量法, 灰分检测采用重量法, pH值检测采用酸度法, 脂肪含量检测采用索氏浸提法, 蛋白质含量检测采用凯氏定氮法<sup>[3]</sup>。最佳配方香肠样品的理化指标和微生物指标的检验结果见表6。

### 3 结论

(1) 芹菜的最佳护色条件为护色液浓度  $\text{CuSO}_4$  300 mg/kg 或  $\text{Zn}(\text{Ac})_2$  400 mg/kg, 烫漂温度95℃, 时间1.5 min。相比而言, 在相同浓度下,  $\text{CuSO}_4$  的护色效果好, 但是由于铜是严格限量的元素, 而锌的安全性高且成本低, 所以选用  $\text{Zn}(\text{Ac})_2$  护绿。

表5 正交试验结果

Table 5 Results of orthogonal test

序号 No.	A	B	C	感官评分 Sensory score
1	1	1	1	85
2	1	2	2	83
3	1	3	3	80
4	2	1	2	90
5	2	2	3	86
6	2	3	1	84
7	3	1	3	78
8	3	2	1	76
9	3	3	2	74
$k_1$	82.67	84.33	81.67	
$k_2$	86.67	81.67	82.33	
$k_3$	76.00	79.33	81.33	
极差 R	9.33	5.00	1.00	

表6 产品指标检验结果

Table 6 Index test results of products

项目 Project	水分 Moisture %	灰分 Ash %	pH值 pH value	脂肪含量 Fatty acid content %	蛋白质含量 Protein content %	致病菌 Pathogen
标准值 Standard value	70	-	-	16	11	不得检出 NO
最优样品 检测值 Optimal sample detection value	48	5.0	6.9	5.8	16.8	未检出 ND

(2) 通过正交试验, 得到芹菜营养保健香肠的最佳工艺配方, 即芹菜的添加量为5%, 猪肥肉与猪瘦肉的添加比例为1:9, 淀粉添加量为8%。

### 参考文献

- [1] 怀丽华, 李海平, 王冰. 蔬菜香肠生产工艺的研究[J]. 食品工业科技, 2004(7): 88-90.
- [2] 周亚军, 姚婷, 田沐野, 等. 南瓜营养保健香肠的开发研究[J]. 食品科技, 2004(10): 34-36.
- [3] 南庆贤. 肉类工业手册[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2003.