



鹅骨泥营养灌肠的研制及营养成分分析

王建军

(西南大学食品科学学院, 重庆 400715)

摘要: 以新鲜猪肉、胡萝卜和鹅骨泥为原料, 制作鹅骨泥营养强化灌肠, 以感官评价、剪切力和系水力为测试指标, 通过 $L_9(3^4)$ 正交试验筛选几种原料的最佳配比, 并对其营养成分进行测定。结果表明: 几种原料的最佳用量分别为鹅骨泥 4%、瘦肥肉质量比 4:1、胡萝卜 10% (以猪肉质量计), 在此最佳配比条件下, 鹅骨泥营养灌肠产品的感官评分为 12 分、剪切力为 0.38 N、系水力为 96.83%; 营养成分分析测定结果表明, 鹅骨泥营养灌肠的蛋白质含量为 20.26%, 脂肪含量为 21.77%, 钙、磷含量分别为 0.40%、0.26%, VA、 β -胡萝卜素含量分别为 450、48 mg/kg, 含有 17 种氨基酸, 其中必需氨基酸 7 种, 天门冬氨酸和亮氨酸含量较高, 分别为 1.625、1.61 g/100 g。这表明鹅骨泥营养灌肠是一种高蛋白、矿物质丰富、维生素含量高、氨基酸组成齐全的肉制品。

关键词: 鹅骨泥; 灌肠; 研制; 营养成分; 测定

Development of Nutritional Sausage with Goose Bone Paste and Analysis of Nutrients

WANG Jian-jun

(College of Food Science, Southwest University, Chongqing 400715, China)

Abstract: Nutritionally fortified sausages with goose bone paste were developed from main raw materials including fresh pork, carrot and goose bone paste. Based on sensory evaluation, shear force and water-holding capacity, an $L_9(3^4)$ orthogonal array design was employed to optimize the addition levels of the raw materials. Besides, the nutrient composition of the type of sausage was analyzed. The optimal addition levels of the raw materials were found to be 4% goose bone paste, 4:1 fat/lean meat ratio, and 10% carrot (calculated on the basis of pork mass). The sensory score, shear force and water-holding capacity of the sausage obtained were 12, 0.38 N and 96.83%, respectively, and the contents of protein, fat, calcium, phosphorus, vitamin A and β -carotene 20.26%, 21.77%, 0.4%, 0.26%, 450 mg/kg and 48 mg/kg. Seventeen amino acids were found in the sausages, including 7 essential amino acids. Among them, aspartic and leucine amino acids were predominant and exhibited a content of 1.625 g/100 g and 1.610 g/100 g, respectively. These results suggest that the sausage developed is a type of high protein, mineral-rich, high vitamin meat product containing a full range of amino acids.

Key words: goose bone paste; sausage; development; nutrient; analysis

中图分类号: TS251.6

文献标识码: A

文章编号: 1001-8123(2012)01-0027-05

灌肠是一种营养价值高、鲜嫩可口、宜于携带、储存期长的方便肉制品, 因此深受人们的喜爱^[1]。我国是世界上养鹅最多的国家, 2009 年全球肉鹅出栏量 6.47 亿只, 其中中国出栏 6.05 亿只, 占世界总出栏量的 93.5%。鹅骨架在整鹅中所占的比重较大, 约占 25%。鹅骨泥是一种营养价值很高的天然保健食品, 鹅骨泥中蛋白质含量可达 15% 以上。并含有丰富的钙、磷、锌、铁等人体必需的微量元素^[2]。如将鹅骨架加工成鹅骨泥, 添加到食品中, 可以变废为宝、降低生产成本, 带来经济效益。胡萝卜口味甘甜、营养价值极高, 富含丰

富的胡萝卜素及人体必需的微量元素, 胡萝卜素在人体内可转化为 VA, VA 对促进生长发育, 维护眼睛的夜视功能和上皮细胞的完整性, 防治多种上皮肿瘤发生^[3]。本实验以新鲜猪肉、鹅骨泥、胡萝卜为主要原料制作鹅骨泥营养灌肠。

1 材料与方法

1.1 原辅料

猪肉 (来自非疫区, 并经严格兽医卫检); 鹅骨 (来自非疫区, 鹅骨新鲜, 并经严格兽医卫检); 肠衣为

收稿日期: 2011-12-08

作者简介: 王建军(1988—), 男, 硕士研究生, 研究方向为食品科学及动物科学。E-mail: shangfangkeke@163.com

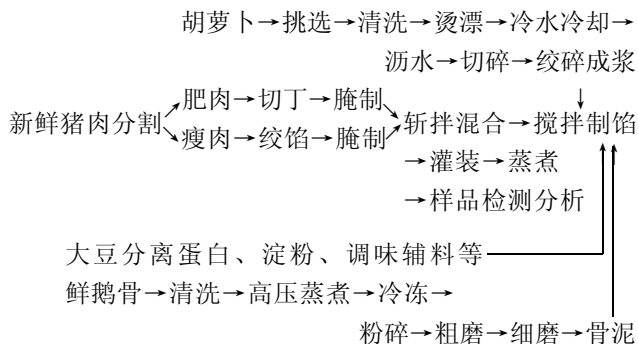


天然肠衣；胡萝卜(新鲜、无腐烂)；氢氧化钠、盐酸、亚硝酸钠、抗坏血酸均为化学纯；淀粉、食盐、味精、胡椒粉、花椒粉为市购。

1.2 仪器与设备

ZB-80/40 型斩拌机 山东同泰公司；380 型制冰机 福建雪人股份公司；YGC-40 灌肠机 诸城利特公司；ZZ-II 蒸煮锅 沈阳市沈食杀菌设备制造厂；CLM 嫩度计天平 上海洛星自动化有限公司；FA1004 电子分析天平 海舜宇恒科学仪器有限公司；DGG-9240A 型电热式恒温烘箱 上海齐欣科学仪器有限公司；DZF-6020MBE 电热真空干燥箱 江苏金坛市华欧实验仪器厂；L-8800 氨基酸分析仪 日本日立公司；TAS-990 原子吸收分光光度计 北京普析通用仪器有限责任公司；电子天平；电磁炉；凯氏定氮装置。

1.3 鹅骨泥营养灌肠生产



肉的腌制：肉经分割，去掉筋脸，肥肉切成片状，加入 4% 食盐腌制 24h。瘦肉加入 4% 食盐，0.15g/kg 亚硝酸钠、0.1g/kg VC 腌制 24h^[4]。

骨泥的制备：选择经卫生防疫检验所检验合格的新鲜鹅骨原料，去除毛杂、血污和其他异物，彻底清洗后高压蒸煮 1h^[5]，置于 -18~-20℃ 冷冻 24h 以上。以使骨质酥脆，易于破碎。保持温度 10~15℃，使其破碎成 10~30mm 的碎骨块，再放入精碎机中，破碎为 1~5mm 的小碎块。粗磨时加入冰块，保持低温，使其成为 50 目左右的骨泥，再送入精磨机，磨至 150 目均匀细腻的膏状物为止^[6]。

胡萝卜预处理：胡萝卜去杂、清洗、沸水烫漂 3min，冷水冷却切碎并放入绞碎机中，绞成胡萝卜泥待用^[7]。

煮制：按上述工艺配方将灌肠灌好，在 90℃ 时煮制，煮制 0.8h 左右^[8]，在煮制过程中，每隔 0.1h 扎一次眼，注意严格控制水温。

1.4 测定方法

1.4.1 常规营养成分的测定

水分：采用直接干燥法，按照 GB 5009.3—2010《食品中水分的测定》进行；蛋白质：采用凯氏定氮法，

脂肪：采用索氏抽提法，按照 GB 5009.6—85《食品中脂肪的测定》进行；灰分：采用高温灼烧法，按照 GB 5009.4—2010《食品中灰分的测定》进行；总糖：采用蒽酮比色法，按照 GB/T 9695.31—91《食品中总糖的测定》进行。

1.4.2 矿物质元素的测定

按照 GB 12398—90《食品中钙的测定》中的第一法测定钙含量；按照 GB 12393—90《食品中磷的测定》中的分光光度法测定磷含量；按照 GB 5413.21—2010《食品中铜、铁、镁、锰、钾、钠和锌的测定》中的原子吸收光谱法测定 Cu、Fe、Zn、Mn、K、Mg、Na。

1.4.3 氨基酸的测定

使用氨基酸自动分析仪按照 GB/T 5009.124—2003《食品中氨基酸的测定》进行。

1.4.4 维生素的测定

VC：采用 2,6-二氯酚酚滴定法，按照 GB/T 12392—90《食品中维生素 C 的测定》进行；VA：采用比色法，按照 GB/T 5009.82—2003《食品中维生素 A 的测定》进行；β-胡萝卜素：采用纸层析法，按照 GB/T 12389—1990《食品中胡萝卜素的测定》进行。

1.4.5 感官评定

选择 10 位感官测评人员对灌肠的风味、组织状态、切片性、色泽、口感进行感官评分，以 3 分制进行评分，总分 15 分，并记录每位测评人员评分结果，取其平均数作为样品的最终感官得分，感官评分标准^[9]如表 1 所示。

表 1 感官评分标准
Table 1 Criteria for sensory evaluation of pork sausage

评定项目	评定内容	分值
风味	口味浓郁，咸淡适口，有灌肠特有的风味	3
	风味较差，味不足或不良	2
	风味差，有异味或无味	1
组织状态	组织细腻，紧密结实，胡萝卜及鹅骨泥分布均匀	3
	组织较好，紧密性稍好，胡萝卜及鹅骨泥分布较均匀，弹性较好	2
	组织差，弹性差，胡萝卜及鹅骨泥分布不均匀	1
切片性	切片平整，紧实湿润，无气孔	3
	切片较平整，紧密性稍差，有气孔	2
	切面粗糙，不成型，孔大	1
色泽	色泽良好，光泽感明显	3
	色泽稍差，光泽感暗	2
	色泽差，无光泽感	1
口感	口感细腻	3
	口感粗糙	2
	口感粗糙，有残留渣	1



1.4.6 剪切力

用肌肉嫩度计测定。

1.4.7 系水力

用取样刀从样品中切取 1cm 厚的均匀薄片，平置于洁净橡皮片上，用直径 2.523cm 的圆形取样器切取中心部样品，立即用感量 0.001g 的天平称量，然后放置于铺有 18 层定性滤纸的压力仪平台上样品上再放 18 层定性滤纸，加压至 35kg，保持 5min，中间不断调节维持 35kg 压力。解除压力后，立即称量肉样质量，用肉样加压产生后的质量计算系水力^[10]。计算公式如下：

系水力 /% = $\{1 - [(\text{加压前肉样质量} - \text{加压后肉样质量}) \div \text{加压前肉样质量}] \} \times 100$

1.5 试验设计

以肉质量 5000g 计，加入味精 2.6g、盐 146g、糖 75g、五香粉 33g、鲜姜 100g、胡椒粉 26g、淀粉 20g、大豆蛋白 20g，通过单因素试验确定鹅骨泥、胡萝卜、肥瘦肉质量比的 3 个较优水平，以感官评分、剪切力、系水力为评价指标选出较好的 3 个水平从而确定鹅骨泥、胡萝卜、肥瘦肉质量比的 3 个较优水平。

通过感官评分、剪切力、系水力 3 个指标的分析结果可以确定鹅骨泥、胡萝卜、肥瘦肉质量比较佳的添加量。得出正交试验因素水平，通过 $L_9(3^4)$ 正交试验确定其最佳配比。

2 结果与分析

2.1 鹅骨泥、胡萝卜、肥瘦肉质量比的确定

表 2 鹅骨泥添加量单因素试验设计和结果

Table 2 Single-factor experimental designs and results concerning addition level of goose bone paste

试验号	A 鹅骨泥 用量 /%	B 肥瘦肉 质量比	C 胡萝卜 用量 /%	感官 评分	剪切 力 /N	系水 力 /%
1	2			6	0.785	68.47
2	4			8	0.638	73.64
3	6	2:8	6	9	0.425	82.32
4	8			11	0.396	86.21
5	10			5	0.763	65.52

表 3 肥瘦肉质量比单因素试验设计和结果

Table 3 Single-factor experimental designs and results concerning fat/lean meat ratio

试验号	A 鹅骨泥 添加量 /%	B 肥瘦肉 质量比	C 胡萝卜 添加量 /%	感官 评分	剪切 力 /N	系水 力 /%
1		0:1		5	0.865	52.71
2		1:9		9	0.743	69.35
3	4	1.5:8.5	6	10	0.628	75.21
4		2:8		12	0.453	83.64
5		1:0		3	0.628	67.88

表 4 胡萝卜添加量单因素试验设计和结果

Table 4 Single-factor experimental designs and results concerning addition level of carrot

试验号	A 鹅骨泥 添加量 /%	B 肥瘦肉 质量比	C 胡萝卜 添加量 /%	感官 评分	剪切 力 /N	系水 力 /%
1			4	4	0.529	88.76
2			6	7	0.612	83.25
3	4	2:8	8	8	0.633	80.11
4			10	9	0.682	76.58
5			12	6	0.713	68.74

鹅骨泥添加量、肥瘦肉质量比、胡萝卜添加量的单因素试验结果见表 2~4，根据单因素试验结果确定适宜的添加范围，进行三因素三水平的正交试验(表 5)，以灌肠的感官评分、系水力、剪切力为指标^[11]，对结果进行方差分析，得出鹅骨泥、胡萝卜的最佳添加量和最适肥瘦肉质量比^[12]。

表 5 鹅骨泥营养灌肠生产 $L_9(3^4)$ 正交试验设计及结果

Table 5 $L_9(3^4)$ orthogonal array design and results

试验号	A 鹅骨泥 添加量 /%	B 肥瘦肉 质量比	C 胡萝卜 添加量 /%	感官 评分	剪切 力 /N	系水 力 /%
1	1(4)	1(1:9)	1(6)	10	0.640	88.84
2	1(4)	2(1.5:8.5)	2(8)	11	0.526	89.89
3	1(4)	3(2:8)	3(10)	12	0.380	96.83
4	2(6)	1(1:9)	2(8)	9	0.467	91.28
5	2(6)	2(1.5:8.5)	3(10)	8	0.578	94.18
6	2(6)	3(2:8)	1(6)	10	0.369	89.26
7	3(8)	1(1:9)	3(10)	9	0.475	92.31
8	3(8)	2(1.5:8.5)	1(6)	8	0.573	89.48
9	3(8)	3(2:8)	2(8)	9	0.445	85.83
感官评分	k_1	11.0	9.3	9.3		
	k_2	9.0	9.0	9.7		
	k_3	8.7	10.3	9.7		
	R	2.30	1.30	0.40		
剪切力	k_1	0.515	0.527	0.527		
	k_2	0.471	0.559	0.479		
	k_3	0.498	0.398	0.478		
	R	0.044	0.161	0.049		
系水力	k_1	91.85	90.81	89.19		
	k_2	91.57	91.18	89.00		
	k_3	89.21	90.64	94.44		
	R	2.64	0.54	5.44		

由表 5 极差分析可知，影响鹅骨泥营养灌肠感官评分的因素主次为 $A > B > C$ ，影响鹅骨泥营养灌肠剪切力的因素主次为 $B > C > A$ ，影响鹅骨泥营养灌肠系水力的因素主次为 $C > A > B$ 。对感官评分来说，最优组合为 $A_1B_3C_3$ ，对剪切力来说，最优组合为 $A_2B_3C_3$ ，对系水力来说，最优组合为 $A_1B_2C_3$ 。

表 6 的 F 检验结果表明，鹅骨泥添加量、胡萝卜

表 7 新型鹅骨泥灌肠和普通灌肠营养成分比较
Table 7 Comparison of nutrient composition of sausage with goose bone paste and sausage with neither carrot nor goose bone paste

新型鹅骨泥灌肠				普通灌肠			
营养成分	含量	营养成分	含量	营养成分	含量	营养成分	含量
水分 /%	54.47	锌 /(mg/kg)	32.4	水分 /%	56.46	锌 /(mg/kg)	29.4
灰分 /%	2.739	锰 /(mg/kg)	1.35	灰分 /%	2.413	锰 /(mg/kg)	0.98
脂肪 /%	21.77	钠 /(mg/kg)	3701.49	脂肪 /%	22.65	钠 /(mg/kg)	3680.65
蛋白质 /%	20.26	钾 /(mg/kg)	2132.49	蛋白质 /%	19.43	钾 /(mg/kg)	1987.86
总糖 /%	0.6157	镁 /(mg/kg)	1483.27	总糖 /%	0.6023	镁 /(mg/kg)	1420.42
钙 /%	0.4	VA/(mg/kg)	450	钙 /%	0.21	VA/(mg/kg)	420
磷 /%	0.26	β -胡萝卜素 /(mg/kg)	48	磷 /%	0.18	β -胡萝卜素 /(mg/kg)	40
铜 /(mg/kg)	2.74	VC/(mg/kg)	45	铜 /(mg/kg)	2.26	VC/(mg/kg)	38
铁 /(mg/kg)	20.99	* 蛋氨酸 /(g/100g)	0.427	铁 /(mg/kg)	18.35	* 蛋氨酸 /(g/100g)	0.396
天门冬氨酸 /(g/100g)	1.625	* 异亮氨酸 /(g/100g)	0.907	天门冬氨酸 /(g/100g)	1.601	* 异亮氨酸 /(g/100g)	0.842
* 苏氨酸 /(g/100g)	0.805	* 亮氨酸 /(g/100g)	1.61	* 苏氨酸 /(g/100g)	0.774	* 亮氨酸 /(g/100g)	1.40
丝氨酸 /(g/100g)	0.737	酪氨酸 /(g/100g)	0.644	丝氨酸 /(g/100g)	0.712	酪氨酸 /(g/100g)	0.521
谷氨酸 /(g/100g)	2.433	* 苯丙氨酸 /(g/100g)	0.79	谷氨酸 /(g/100g)	2.232	* 苯丙氨酸 /(g/100g)	0.72
甘氨酸 /(g/100g)	0.979	* 赖氨酸 /(g/100g)	1.09	甘氨酸 /(g/100g)	0.896	* 赖氨酸 /(g/100g)	0.85
丙氨酸 /(g/100g)	1.069	组氨酸 /(g/100g)	0.547	丙氨酸 /(g/100g)	0.989	组氨酸 /(g/100g)	0.479
半胱氨酸 /(g/100g)	0.161	精氨酸 /(g/100g)	1.281	半胱氨酸 /(g/100g)	0.142	精氨酸 /(g/100g)	0.862
* 缬氨酸 /(g/100g)	0.855	脯氨酸 /(g/100g)	0.795	* 缬氨酸 /(g/100g)	0.747	脯氨酸 /(g/100g)	0.790

注：*.必需氨基酸；色氨酸在酸解中被破坏。

表 6 正交试验结果方差分析
Table 6 Analysis of variance for the experimental results of orthogonal array design

变异来源	影响	SS	df	MS	F 值	显著性
感官评分	A	9.55	2	4.775	6.122	$F_{0.05(2,2)}=19$
	B	2.89	2	1.445	1.853	
	C	0.22	2	0.11	0.14	
	误差	1.56	2	0.78		
	总变异	14.22	8			
剪切力 /N	A	0.0032	2	0.0016	0.2013	$F_{0.05(2,2)}=19$
	B	0.0439	2	0.02195	2.7610	
	C	0.0050	2	0.0025	0.3145	
	误差	0.0159	2	0.00795		
	总变异	0.068	8			
系水力 /%	A	12.6888	2	6.3444	0.9462	$F_{0.05(2,2)}=19$
	B	0.46799	2	0.23395	0.03489	
	C	57.1629	2	28.58145	4.2625	
	误差	13.4108	2	6.7054		
	总变异	83.7304	8			

添加量和肥瘦肉质量比对感官评分、剪切力、系水力的影响均不显著，究其原因，可能是试验误差大且误差自由度小(仅为 2)，使检验的灵敏度低，从而掩盖了考察因素的显著性。由于各因素对测定指标影响都不显著，不必再进行各因素水平间的多重比较。此时，根据因素的主次顺序，将对试验有主要影响的因素，选出最好水平；而对于次要因素，既可以根据试验选取最好水平，又可以根据某些既定条件，例如操作方便、经济实惠节省开支来选取因素的具体水平。综合以上分

析可从表 5 中综合考虑三因素对三个测试指标的影响，可得最优组合为 $A_1B_3C_3$ ，即鹅骨泥添加量 4%、肥瘦肉质量比 2:8、胡萝卜添加量 10%。

2.2 产品营养成分分析

按照国家标准方法分析测定新型营养灌肠的营养成分，并与未加胡萝卜和鹅骨泥的普通营养灌肠进行对比，其分析测定结果见表 7。

表 7 表明：添加鹅骨泥量 4%、瘦肥肉质量比 4:1、胡萝卜添加量 10%(以猪肉质量计)制作的鹅骨泥营养灌肠，常规营养成分中水分、脂肪和总糖含量差异均不显著($P > 0.05$)，灰分含量差异显著($0.01 < P < 0.05$)，蛋白质含量极显著增加($P < 0.01$)；矿物质元素中，钙磷含量显著增加($0.01 < P < 0.05$)，其余矿物质含量极显著增加；17 种氨基酸中天门冬氨酸、丝氨酸和脯氨酸的含量差异不显著($P > 0.05$)，其余差异极显著($P < 0.01$)，含量大大增加了；3 种维生素含量差异极显著($P < 0.01$)，含量极显著提高。可见，添加鹅骨泥和胡萝卜后的新型营养灌肠的营养价值大大提高了。

3 讨论与结论

添加鹅骨泥后产品的色、香、味等方面均未受到影响，增加了矿物元素的含量，并使组织状态、切片性、弹性等性状有明显的改善^[13]，这是因为骨中胶原蛋白含量很丰富，长时间煮制时，其氢键被打开，变成易于消化吸收的明胶^[14]。在腌制及滚揉过程中，骨泥胶体均匀分布到肉块周围，从而增强了肉与肉之间的



黏着性^[15], 通过多次滚揉使这种黏着作用变得很强, 使灌装后肉间空隙明显减少^[16]。由于鲜骨泥与原料肉的黏结性比较差, 故加入的骨泥量不可过高^[17]。

瘦肥肉比例对胡萝卜猪肉灌肠的品质有一定影响^[18]。瘦肉干物质中以蛋白质为主, 蛋白质属亲水类物质, 具有良好的水合性等功能性质^[19], 肥膘中以脂肪为主, 脂肪属疏水类物质, 与产品的润滑、口感等质量有密切关系^[20], 因此瘦肥肉比例的大小与猪肉灌肠的感官品质、剪切力和系水力均有关^[21]。

以新鲜猪肉、胡萝卜和鹅骨泥为原料, 制作鹅骨泥营养强化灌肠, 以感官评价、剪切力和系水力为测试指标, 几种原料的最佳用量分别为鹅骨泥 4%、瘦肥肉质量比 4:1、胡萝卜 10%(以猪肉质量计), 在此最佳配比下, 其营养成分分析测定为鹅骨泥营养灌肠的蛋白质含量为 20.26%、脂肪含量为 21.77%, 钙、磷含量分别为 0.40%、0.26%, VA、 β -胡萝卜素含量分别为 450、48mg/kg, 含有 17 种氨基酸, 其中必需氨基酸 7 种, 天门冬氨酸和亮氨酸含量较高, 分别为 1.625、1.61g/100g, 这表明鹅骨泥营养灌肠是一种高蛋白、矿物质丰富、维生素含量高、氨基酸组成齐全的肉制品。

参考文献:

- [1] 丛恕增. 鹅骨泥的营养成分及应用[J]. 食品与开发, 2003, 4(7): 91-93.
- [2] YETIM H, MULLER W D, DOGAN M, et al. Using fluid whey in comminuted meat products: Effects on textural properties of frankfurter-type sausages[J]. Journal of Muscle Foods, 2001, 17(3): 354-366.
- [3] 李素云, 杨留枝, 王璐. 新型胡萝卜肉类复合灌肠工艺研究[J]. 肉类工业, 2007(6): 28-30.
- [4] 葛长荣, 马美湖. 肉与肉制品工艺学[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2005.
- [5] 孔保华. 骨泥营养食品的研究[J]. 肉类工业, 2002(2): 135-138.
- [6] YANG H, CHOI S, JEON J, et al. Textural and sensory properties of low fat pork sausages with added hydrated oatmeal and tofu as texture-modifying agents[J]. Meat Science, 2007, 75(9): 283-289.
- [7] 叶兴乾. 果品蔬菜加工工艺学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001.
- [8] 孙桂荷. 鹅骨泥系列产品的开发及烤肠的加工制作[J]. 肉类工业, 2000, 17(3): 35-38.
- [9] 张荣强. 新型复合营养灌肠的研究[J]. 食品工业科技, 1995, 12(1): 65-67.
- [10] 周光宏. 肉品加工学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2008.
- [11] ZHANG Wangang, XIAO San, SAMARAWEEERA H, et al. Improving functional value of meat products[J]. Meat Science, 2010, 86(1): 15-31.
- [12] 陶菲, 孔保华, 王家国, 等. 蔬菜肉肠的制作[J]. 肉类工业, 2002(6): 12-15.
- [13] 周玲, 周萍. 新型胡萝卜猪肉灌肠的研制[J]. 肉类工业, 2008(9): 45-48.
- [14] 赵希艳, 任嘉嘉, 杜英超, 等. 海带营养灌肠的研制[J]. 食品与发酵工业, 2005, 8(2): 139-141.
- [15] De VUYST L, FALONY G, LEROY F. Probiotics in fermented sausages [J]. Meat Science, 2008, 80(1): 75-78.
- [16] EEMSWILER-ROSE B S, JOHNSTON R W, HARRIS M E, et al. Rapiddetection of staphylococcal therm onuclease on casings of naturally contaminated fermented sausages[J]. Appl Environ Microbiol, 1980, 40 (1): 13-18.
- [17] 布赖恩, 麦克纳. 食品质构学[M]. 李云飞, 译. 北京: 化学工业出版社, 2006.
- [18] YAMADA K, SATO-MITO N, NAGATA J, et al. Health claim evidence requirements in Japan[J]. Journal of Nutrition, 2008, 138: 1192-1198.
- [19] 姚勇芳, 李洪军. 功能肉食品的开发研究[J]. 肉类工业, 2000(10): 35-37.
- [20] DECKER E A, PARK Y. Healthier meat products as functional foods[J]. Meat Science, 2010, 86(1): 49-55.
- [21] 张鸿飞, 肖林慧. 营养保健即食香肠的研制[J]. 肉类工业, 1996(11): 20-22.