

金银腊牛肝的研制

郭列娥,朱丹丹,韩玲*,武永琴,龙海霞,孔钦文

(甘肃农业大学 食品科学与工程学院,甘肃 兰州,730070)

摘 要 为综合利用牛副产物,丰富牛肝产品的种类,采用均匀试验设计对金银腊牛肝生产过程中原料去腥、腌制及干制工艺参数进行优化筛选,为其产品开发提供科学依据。结果表明,金银腊牛肝最佳去腥工艺参数为陈皮添加量 1.5% (质量分数),时间 3 h,牛肝与去腥剂质量比为 1:2;腌制工艺参数为食盐 3.0% (质量分数),红曲红 0.030% (质量分数),腌制时间 40 h、脂肪 6% (质量分数)、异抗坏血酸钠 0.04% (质量分数);干制工艺参数为时间 11 d,温度 40℃,湿度 70%。经验证,此工艺条件下的金银腊牛肝成品口感良好,风味独特。

关键词 腊制品;牛肝;均匀试验;陈皮去腥

牛肝脏含有丰富的矿物质、微量元素和活性物质,对增强人体的免疫反应、抗氧化、抗衰老等具有一定的功效^[1-4]。目前对其利用存在部分问题:(1)牛肝脏腥味重;(2)牛肝脏色泽较暗,影响牛肝腊制品感官品质;(3)缺少工业化生产技术和创新观念,综合利用率低^[5]。

腌腊制品是我国传统肉制品的典型代表^[6-7],具有色香味美、营养丰富、耐贮藏性好等特点。脂肪作为腊制品生产过程中风味产生的关键前体物质,对干制过程中的风味及口感有很大影响^[8-10]。目前关于腊牛肝产品的报道及文献较少。

为提高牛脏器利用率,增加腊制品种类,在牛肝脏中添加脂肪进行金银腊牛肝研究。以优质牛肝为原料,采用均匀试验设计方法对金银腊牛肝去腥工艺、腌制工艺及干制工艺进行优化筛选,以期为牛肝副产物工业化利用等相关研究提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

牛肝脏、脂肪,市售,经检疫合格品;食盐、红曲红、陈皮等香辛料,均购于兰州市桃海市场;异抗坏血酸钠(食品级),郑州拓洋实业有限公司;NaNO₂(食品级),杭州龙山化工有限公司;无水碳酸钠、冰乙酸、三氯甲烷、可溶性淀粉、KI、Na₂S₂O₃(分析纯),上海吉至生化科技有限公司。

第一作者:本科生(韩玲教授为通讯作者,E-mail:hanl@gsau.edu.cn)。

基金项目:国家现代农业(肉牛牦牛)产业技术体系(CARS-38);甘肃农业大学学生科研计划项目(SRTP项目20180929)

收稿日期:2019-03-18,改回日期:2019-05-18

LHS-150SC 恒温恒湿培养箱,上海一恒科学仪器有限公司;PHS-ZF 型数字酸度计,上海上海雷磁公司;AL104 型电子天平,上海加惠仪器仪表有限公司等。

1.2 试验方法

1.2.1 工艺流程

原料预处理→去腥、去血→腌制→干制→包装→成品

1.2.2 操作要点

1.2.2.1 原料预处理

选择检疫合格的牛肝脏,去除表面多余的筋膜杂质,修整切型。

1.2.2.2 去腥、去血

将处理后的牛肝在清水中浸泡去除血水并去腥,之后沥干水分。

1.2.2.3 腌制

将护色剂及保水剂用热水溶解后,注射到牛肝中,将牛肝与称量好的辅料放于容器内拌匀,使辅料均匀覆盖在牛肝表面后搓擦;之后进行腌制,腌制温度最好控制在 4~6℃,待腌透后用清水冲洗,取出搁在通风的地方晾干水分后即可送入烘箱干制。

1.2.2.4 干制

将腌制完成的牛肝,挂于烘架上,肉与肉之间应留有 2~3 cm 的间隙,待达到品质要求,出箱晾凉,进行包装。

1.2.3 试验设计

1.2.3.1 牛肝去腥工艺试验设计

为改善牛肝脏腥味对金银腊牛肝产品风味及口感的影响,参考源瀚祺等^[11-12]文献,对陈皮的添加量、浸泡时间及牛肝与去腥剂的比例进行均匀试验设计^[13]。以感官评价为指标进行感官评分,对感官评

价结果进行回归分析,并进行验证试验。具体试验设计见表 1。

表 1 陈皮去腥工艺均匀试验设计表

Table 1 Design table for uniform test of deodorization process			
水平	因素		
	A	B	C(牛肝与
	(陈皮添加量)/%	(浸泡时间)/h	去腥剂质量比)
1	0.3	2	1:6
2	0.6	4	1:12
3	0.9	6	1:4
4	1.2	1	1:10
5	1.5	3	1:2
6	1.8	5	1:8

1.2.3.2 金银腊牛肝腌制工艺试验设计

腌制工艺中的腌制配方及腌制条件对产品色泽、口感及风味有很大影响。根据张东等^[14-16]腌制配方,对食盐、红曲红、脂肪、异抗坏血酸钠的添加量(均为质量分数)及腌制时间进行均匀试验设计,以感官评价为指标。具体试验设计见表 2。

表 2 金银腊牛肝腌制工艺均匀试验设计表

Table 2 Design table for uniform test of curing technology					
水平	因素				
	A	B	C	D	E
	(食盐)/%	(红曲红)/%	(腌制时间)/h	(脂肪)/%	(异抗坏血酸钠)/%
1	0.5	0.015	30	8	0.24
2	1.0	0.025	60	2	0.20
3	1.5	0.035	20	10	0.16
4	2.0	0.010	50	4	0.12
5	2.5	0.020	10	12	0.08
6	3.0	0.030	40	6	0.04
7	3.5	0.040	70	14	0.28

1.2.3.3 金银腊牛肝干制工艺试验设计

根据 NY/T 2783—2015《腊肉制品加工技术规范》,以感官评价为指标,对金银腊牛肝干制过程中的干制温度、干制湿度及干制时间进行均匀试验设计,并对试验结果进行分析。具体试验设计见表 3。

表 3 金银腊牛肝干制工艺均匀试验设计表

Table 3 Design table for uniform test of drying process			
水平	因素		
	A(干制时间)/d	B(干制温度)/℃	C(干制湿度)/%
1	1	45	75
2	3	35	70
3	5	45	65
4	7	35	60
5	9	50	75
6	11	40	70
7	13	55	65
8	15	40	60

1.2.3.4 感官评价

样品处理:将金银腊牛肝产品切成薄片,于沸水锅中蒸 20 min,取出置于白色盘中,根据随机抽样法抽取品尝评价。

感官评价:根据 GB 2730—2015 设计感官评价表^[17],选取 6 男 4 女共 10 名视力正常、食品专业的评价员,对金银腊牛肝的外观、气味、滋味、质地进行权重感官评分,权重的分配权重的分配参考了姬长英^[18]、钱聪^[19]文献进行权重的设计,并略做修改。权重公式:感官评价总分=0.3×外观+0.2×气味+0.2×滋味+0.3×质地。具体评分表见表 4。

表 4 金银腊牛肝感官评价表

Table 4 sensory evaluation of cured liver products		
项目	标准	评分
外观	形态完整,表面干燥油亮,脂肪呈微黄,牛肝色泽呈玫瑰红色	71~100
	表面略干燥油亮,脂肪呈黄色,牛肝色泽呈浅紫红色	31~70
	表面不干燥,亮度低,脂肪呈暗黄色,牛肝色泽呈酱色或深咖啡色	1~30
	腥味较重,腊香浓郁	71~100
气味	腥味一般,腊香一般	31~70
	腥味重,腊香略淡	0~30
	基本无苦味、酸味	71~100
	略有苦味、酸味	31~70
滋味	苦涩、酸味重	0~30
	质地柔韧,咀嚼感强	71~100
	质地一般,略有咀嚼感	31~70
	质地偏软,基本无咀嚼感	0~30

1.2.4 理化指标测定项目及方法

1.2.4.1 水分测定

参照 GB 5009.3—2016《食品安全国家标准食品中水分的测定》^[20]。

1.2.4.2 pH 值测定

参照 GB 5009.237—2016《食品安全国家标准食品 pH 值的测定》^[21]。

1.2.4.3 过氧化值测定

参照 GB 5009.227—2016《食品安全国家标准食品中过氧化值的测定》^[22]。

1.2.5 数据处理及分析

采用 Excel 2010、SPSS 22.0 对试验数据及结果进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 去腥工艺筛选

牛肝腥味是影响金银腊牛肝感官品质的重要因

素,因此降低其腥味至关重要。陈皮具有去腥解腻、提鲜增香的作用,根据表 1 的均匀试验设计表进行试验,对不同水平的产品进行感官评价。具体试验结果见表 5。

表 5 金银腊牛肝去腥工艺均匀试验结果
Table 5 Test results of deodorization process

水平	因素			感官评分
	A (陈皮添加量)/%	B (浸泡时间)/h	C(牛肝与 去腥剂质量比)	
1	0.3	2	1:6	75.8
2	0.6	4	1:12	76.2
3	0.9	6	1:4	78.9
4	1.2	1	1:10	71.2
5	1.5	3	1:2	80.1
6	1.8	5	1:8	73.2

由表 5 可知,因变量(y)为感官评价,自变量为陈皮添加量(x_1)、时间(x_2)、牛肝与去腥剂质量比(x_3)。采用 SPSS 22.0 统计分析软件对试验结果进行回归分析,得分析结果,见表 6。

由表 6 可得回归方程,如式(1)所示:

$$y = 72.240 - 3.053x_1 + 0.835x_2 + 19.319x_3 \quad (1)$$

对方程(1)进行显著性检验, $R^2 = 0.979$, $F = 30.582 > F_{0.05(3,4)} = 19.16$,可知此方程具有显著意义。

由表 6 可知,对回归方程各项回归系数进行显著性分析,陈皮添加量(x_1)、时间(x_2)、牛肝与去腥剂质量比(x_3)对其感官评价(y)的影响显著($P < 0.05$)。各因素对感官评价影响的主次顺序为牛肝

与去腥剂质量比(x_3)>陈皮添加量(x_1)>时间(x_2),牛肝与去腥剂质量比(x_3)对其影响最大。陈皮中含有黄酮类等活性物质,具有抗氧化、抗菌、去除异味物质的作用,因此其添加量对产品感官评价有很大影响^[11]。对回归方程进行计算,得出去腥工艺条件:陈皮添加量 1.5%、时间 3h、牛肝与去腥剂质量比 = 1:2。

表 6 去腥工艺回归分析结果
Table 6 The results of regression analysis

因素	回归系数	标准回归系数	显著水平	显著等级
常数	72.240			
x_1	-3.053	0.511	0.044	*
x_2	0.835	0.466	0.048	*
x_3	19.319	0.904	0.014	*

注:表中*表示差异显著, $P < 0.05$ 。

验证试验:通过计算得出去腥条件,可知预测值为 79.825。采用此工艺条件对牛肝进行去腥处理,得感官评价总分为 79.30,与预测值相差 0.575。因此去腥工艺参数为陈皮添加量 1.5%、时间 3 h、牛肝与去腥剂质量比为 1:2。

2.2 腌制工艺条件优化

腊制品的风味变化与原料中脂肪、蛋白质的含量密切相关^[23],为改善腊牛肝的风味,因此在牛肝中添加适量脂肪为其增香添味。根据表 2 均匀试验设计表进行试验,对产品进行感官评价。具体试验结果见表 7。

表 7 金银腊牛肝腌制工艺均匀试验结果

Table 7 Test results of pickling technology

水平	因素					感官评分
	A(食盐)/%	B(红曲红)/%	C(腌制时间)/h	D(脂肪)/%	E(异抗坏血酸钠)/%	
1	0.5	0.015	30	8	0.24	70.73
2	1.0	0.025	60	2	0.20	72.81
3	1.5	0.035	20	10	0.16	73.12
4	2.0	0.010	50	4	0.12	79.06
5	2.5	0.020	10	12	0.08	78.44
6	3.0	0.030	40	6	0.04	81.10
7	3.5	0.040	70	14	0.28	73.57

由表 7 可知,以感官评价为因变量(y),食盐(x_1)、红曲红(x_2)、腌制时间(x_3)、脂肪(x_4)、异抗坏血酸钠(x_5)为自变量,采用 SPSS 22.0 统计软件对试验结果进行回归分析,得回归分析结果,见表 8。

由表 8 可得回归方程,如式(2)所示:

$$y = 78.693 + 2.520x_1 - 102.000x_2 - 0.18x_4 - 26.202x_5 \quad (2)$$

对方程(2)进行显著性检验, $R^2 = 0.997$, $F = 208.081 > F_{0.01(4,2)} = 99.5$,说明该方程具有极显著意义。

表 8 腌制工艺回归分析结果

Table 8 The results of regression analysis

因素	回归系数	标准回归系数	显著水平	显著等级
常数	78.693			
x_1	2.520	0.695	0.005	* *
x_2	-102.000	-0.281	0.025	*
x_4	-0.180	-0.199	0.048	*
x_5	-26.202	-0.578	0.005	* *

注:表中*表示差异显著, $P<0.05$; **表示差异极显著, $P<0.01$ 。

由表 8 可知,食盐(x_1)、异抗坏血酸钠(x_5)对感官评价(y)的影响极显著($P<0.01$),红曲红(x_2)、脂肪(x_4)对感官评价(y)的影响显著($P<0.05$),各因素对感官评价影响顺序为食盐(x_1)>异抗坏血酸钠(x_5)>红曲红(x_2)>脂肪(x_4)。其中食盐添加量对金银腊牛肝成品的感官评定影响最大。这是由于适量食盐不仅能为产品提味增鲜,而且能够降低产品的含水量,抑制微生物生长,延长贮藏期^[24]。通过对方程进行计算分析得出腌制配方的添加量为食盐3.0%、红曲红 0.03%、腌制时间 40 h、脂肪 6%、异抗坏血酸钠 0.04%。

验证试验:根据腌制配方,计算得出感官评价总分预测值为 81.065。采用此配方进行腌制,对成品进行感官评价,得感官评价总分为 81.55,与预测值相差 0.485。因此金银腊牛肝腌制配方的添加量为食盐 3.0%、红曲红 0.03%、腌制时间 40 h、脂肪 6%、异抗坏血酸钠 0.04%。

2.3 干制工艺与条件优化

金银腊牛肝干制过程中的干制温度、干制湿度及干制时间对其产品的外观、气味、滋味、质地有极大的影响,根据表 3 的试验设计进行试验,对不同条件下的金银腊牛肝成品进行感官评定,计算感官评价总分,结果见表 9。

表 9 金银腊牛肝干制工艺均匀试验结果

Table 9 Test results of drying process uniformity

水平	因素			感官 评分
	A(干制时间)/d	B(干制温度)/℃	C(干制湿度)/%	
1	1	45	75	70.54
2	3	35	70	76.54
3	5	45	65	70.40
4	7	35	60	71.55
5	9	50	75	72.16
6	11	40	70	77.50
7	13	55	65	71.01
8	15	40	60	76.35

由表 9 可得出回归方程,如式(3)所示:

$$y = 62.320 + 0.606x_1 - 0.552x_2 + 0.437x_3 \tag{3}$$

对方程(3)进行显著性检验, $R^2 = 0.884$, $F = 10.158$
 $> F_{0.05(3,4)} = 6.59$,说明该方程具有极显著意义。

表 10 干制工艺回归分析结果

Table 10 The results of regression analysis

因素	回归系数	标准化系数	显著水平	显著等级
常量	62.320			
x_1	0.606	0.973	0.012	*
x_2	-0.552	-1.081	0.007	* *
x_3	0.437	0.856	0.023	*

注:表中*表示差异显著, $P<0.05$; **表示差异极显著, $P<0.01$ 。

由表 10 可知,干制温度(x_2)对金银腊牛肝感官评价影响极显著($P<0.01$),干制时间(x_1)、干制湿度(x_3)对其感官评价总分(y)的影响显著($P<0.05$),各因素影响顺序为干制温度(x_2)>干制时间(x_1)>干制湿度(x_3),其中干制温度(x_2)影响最大。干制过程主要是微生物发酵、脂肪和蛋白质分解的过程,在适当的温度、湿度下,微生物能正常繁殖生长,一部分蛋白质、脂肪等营养物质分解为小分子的醛、酮、游离脂肪酸等物质,赋予金银腊牛肝独有的风味。因此,过高或过低的温度、湿度都会使其成品感官品质降低发生劣变^[25-27]。通过对回归方程进行计算,得出干制条件为:干制时间 11 d,干制温度 40℃,干制湿度 70%。

验证试验:通过得出干制条件,可知预测值为 77.496。用此干制条件进行试验,得出感官评价总分为 78.50,与预测值相差 1.005。因此金银腊牛肝干制工艺参数为时间 11 d,温度 40℃,湿度 70%。

2.4 腊牛肝成品理化指标测定结果

根据 GB 2730—2015《食品安全国家标准腌腊肉制品》对通过最佳工艺条件研制的腊牛舌进行相关指标测定,测定结果腊牛舌成品的水分含量为 12.865%,pH 为 4.15,过氧化值为 0.46 g/100 g,均符合 GB 2730—2015 的要求。

3 结论

通过采用均匀试验设计方法对金银腊牛肝产品加工过程中原料去腥、腌制及干制工艺参数进行研究优化,筛选出金银腊牛肝最佳去腥工艺参数为陈皮添加量 1.5%(质量分数),时间 3 h,牛肝与去腥剂质量比是 1:2;腌制工艺参数为食盐 3.0%,红曲红 0.030%,腌制时间 40 h、脂肪 6%、异抗坏血酸钠 0.04%;干制工艺参数为时间 11d,干制温度 40℃,干制湿度 70%。经

检测,水分含量为 12.865%,pH 为 4.15,过氧化值为 0.46 g/100 g,均符合国标要求。产品咸淡适口,脂肪微黄晶莹、肝脏色泽呈玫瑰红色,腊香味浓郁,满足了广大消费者的感官需求。

参 考 文 献

- [1] 江富强,韩玲,陈,骋等. 不同杂交牛肝脏食用品质和营养品质分析[J]. 食品工业科技, 2013, 34(18): 339–342.
- [2] 彭娇龙,陈骋,韩玲,等. 不同杂交牛肝脏中营养成分及活性物质含量分析[J]. 营养学报, 2014, 34(2): 199–200.
- [3] GRASSO E, LONGO V, COCEANI F, et al. Cytochrome P450 expression and catalytic activity in coronary arteries and liver of cattle[J]. BBA- General Subjects, 2004, 1722(2): 113–115.
- [4] 李儒仁,余群力,韩玲,等. 日本和牛与秦川牛杂交牛肝脏营养特性分析[J]. 营养学报, 2013, 35(5): 502–504.
- [5] 郭兆斌,余群力. 牛副产物一脏器的开发利用现状[J]. 肉类工业, 2011, 25(3): 35–37.
- [6] 周光宏,徐幸莲. 肉品加工学[M]. 北京:中国农业出版社, 2009: 140–142.
- [7] 韩玲,余群力,张福娟,等. 肉类贮藏加工技术[M]. 兰州:甘肃文化出版社, 2007: 114–121.
- [8] 陆逢贵,邹玉峰,刘登勇. 腊肉产业存在的问题及应对措施[J]. 食品安全质量检测学报, 2018, 9(20): 5281–5287.
- [9] 敬勇,赵思毅,李松,等. 秦巴山区腊肉产业发展现状及建议[J]. 南方农业, 2018, 12(22): 68–70.
- [10] 颜铃,杨家乐,穆馨怡,等. 湘西传统腊肉制品降盐与品质改良加工技术研究进展[J]. 肉类工业, 2018, 450(10): 55–58.
- [11] 源瀚祺,黄庆华,张小英,等. 茶枝柑皮提取物中川陈皮素和橘皮素的大鼠肠吸收特性[J]. 食品科学, 2014, 35(15): 263–267.
- [12] 葛德宏. 陈皮药膳养生疗疾[J]. 农村新技术, 2018(4): 62.
- [13] 陈骋,张丽,韩玲,等. 牦牛不同脏器中牛磺酸提取工艺优化及含量分析[J]. 食品工业科技, 2013, 34(2): 83–86.
- [14] 张东,李洪军,王鑫月,等. D-最优混料设计优化腊肉低盐配方[J]. 食品与发酵工业, 2017, 43(8): 204–211.
- [15] 陶宜辰,王卫国,黄峰,等. 腊肉加工中脂肪品质变化与调控研究进展[J]. 食品科技, 2017, 42(3): 123–127.
- [16] 郑立红,任发政,刘绍军. 低硝腊肉天然着色剂的筛选[J]. 农业工程学报, 2006, 22(8): 270–272.
- [17] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. GB 2730—2015 腌腊肉制品[S]. 北京:中国标准出版社, 2015.
- [18] 姬长英. 感官模糊综合评价中权重分配的正确制定[J]. 食品科学, 1991(3): 9–11.
- [19] 钱聪. 低营养状态下氟致硬组织和 DNA 损伤及营养干预及其机制的实验研究[D]. 沈阳:中国医科大学, 2004.
- [20] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. GB 5009.3—2016 食品中水分的测定[S]. 北京:中国标准出版社, 2016.
- [21] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. GB 5009.237—2016 食品中 pH 值的测定[S]. 北京:中国标准出版社, 2016.
- [22] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. GB 5009.227—2016 食品中过氧化值的测定[S]. 北京:中国标准出版社, 2016.
- [23] 李林,王亚娜,王晓君,等. 老腊肉加工过程中脂质水解及氧化的变化研究[J]. 现代食品科技, 2016, 32(8): 252–258.
- [24] 张平,杨勇,巩洋,等. 食盐用量对四川腊肉加工及贮藏过程中肌内脂肪变化的影响[J]. 食品工业科技, 2014, 35(13): 327–332.
- [25] 朱丹丹,韩玲,余群力,等. 一种腊牛舌产品的研制[J]. 食品与发酵工业, 2018, 44(11): 273–279.
- [26] 杨海峰,杨俊花,刘泽辉,等. 不同储藏温度下腊肉中油脂氧化规律的研究[J]. 保鲜与加工, 2016, 16(1): 59–62.
- [27] 李晓燕,王卫,张佳敏,等. 发酵微生物提升传统腌腊肉制品风味和安全性研究进展[J]. 食品工业, 2018, 39(5): 275–279.

Development of a Golden and Silver cured beef liver

GUO Lilee, ZHU Dandan, HAN Ling*, WU Yongqin, LONG Haixia, KONG Qinwen

(College of Food Science and Technology, Gansu Agricultural University, Lanzhou 730070, China)

ABSTRACT In order to comprehensively utilize the by-products of cattle and enrich the varieties of bovine liver products, the process parameters of deodorization, pickling and drying in the production of cured beef liver were optimized by uniform experimental design. The results showed that the optimum parameters of deodorization were dried tangerine peel addition of 1.5% (mass fraction), deodorization time of 3 h, and beef liver to deodorizer ratio of 1:2. The optimal parameters of pickling and drying were salt content of 3.0%, monascus red content of 0.030%, pickling time of 40 h, fat content of 6%, sodium isoascorbate content of 0.04%, drying time of 11 d, temperature of 40℃, and humidity of 70%. The beef liver processed with optimum conditions has good taste and unique flavor, which provides a scientific basis for the development of bovine liver products.

Key words cured products; beef liver; uniform design; deodorization of dried tangerine peel