

杜娟,韩亚珂.红曲色素替代部分亚硝酸钠对花生蛋白灌肠品质的影响[J].江苏农业科学,2016,44(8):394-397.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.08.115

红曲色素替代部分亚硝酸钠对花生蛋白灌肠品质的影响

杜娟,韩亚珂

(安阳工学院,河南安阳 455000)

摘要:以花生蛋白粉、瘦肥比、淀粉含量为因素,确定以花生蛋白粉质量分数为 5%、瘦肥比为 83 : 17、淀粉的质量分数为 8% 制作花生蛋白灌肠,该制品具有花生的特殊风味、肉色明显、富有弹性、切片紧密结实、无气孔等特点。采用红曲色素替代部分亚硝酸钠,以 pH 值、质构特性、过氧化值(POV)、挥发性盐基氮(TVB-N)、亚硝酸盐残留量及感官变化作为评价指标研究花生蛋白灌肠品质的变化。结果表明,在其他条件不变的情况下,添加 0.2 g/kg 红曲色素和 0.06 g/kg 亚硝酸钠制作的花生蛋白灌肠,与添加 0.15 g/kg 亚硝酸钠制作的花生蛋白灌肠的感官品质和理化性质最为接近。因此,红曲色素可以替代部分亚硝酸钠应用到花生蛋白灌肠生产中。

关键词:花生蛋白粉;灌肠;红曲色素;亚硝酸钠

中图分类号: TS251.5⁺1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)08-0394-04

花生蛋白粉是肉类制品良好的黏合剂、填充剂^[1],花生蛋白粉的乳化性和乳化稳定性在细碎肉制品(火腿肠)和粗碎肉制品(肉丸、肉饼)中也有较大利用^[2]。将花生蛋白粉添加到灌肠制品里,研制出风味独特的花生蛋白粉灌肠制品,不但具有花生的特殊风味,且利用了花生蛋白粉中的营养成分,植物性蛋白和动物性蛋白结合实现蛋白质优势互补,使动物性蛋白的作用可以更好地发挥出来。

红曲色素是由红曲霉属的丝状真菌次级代谢生成的优质天然食用色素,具有良好的稳定性、抗菌性以及対蛋白质着色力强等特点,是亚硝酸盐的一种理想替代品。该色素还具有降低“三高”和抑制肿瘤细胞等功能^[3]。红曲色素添加到肉制品中,减少亚硝酸盐的使用量,使亚硝胺类致癌物质出现的可能性大大降低。本试验研究红曲色素替代部分亚硝酸钠对猪肉肠品质特性的影响,通过对比试验得出红曲色素和亚硝酸钠的最佳添加量,为其生产和应用提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 试验材料与设备

花生蛋白粉,河南省郑州市红展化工食品有限公司生产;质构仪 TMS-PRO,美国 FTC 公司生产;全自动定氮仪 ANT-300,上海洪纪仪器设备有限公司生产;红曲色素,广东省东莞市天益生物工程有限公司生产。

1.2 猪肉灌肠的配方

1.3 花生蛋白灌肠制作试验设计

1.3.1 单因素试验设计 (1)花生蛋白粉添加量。以 100 g

猪肉为基准(瘦肥比 90 : 10),淀粉的添加量为 9%,表 1 中其他的辅料不变,只改变花生蛋白粉的添加量(2%、4%、6%、8%),根据对灌肠品质的影响来确定花生蛋白粉的添加量。(2)瘦肥比。以 100 g 猪肉为基准,淀粉的添加量为 9%,花生蛋白粉是上述确定的添加量,其他辅料不变,改变瘦肥比(95 : 5、90 : 10、85 : 15、80 : 20),根据对灌肠品质的影响来确定瘦肥比。(3)淀粉添加量。以 100 g 猪肉为基准,根据上述花生蛋白粉、瘦肥比确定的添加量来添加花生蛋白粉和瘦肥比,其他辅料不变,改变淀粉的添加量(5%、7%、9%、11%),根据对灌肠品质的影响来确定淀粉的添加量。

表 1 猪肉灌肠基本配方

辅料	含量 (%)
淀粉	9
肉	100
食盐	3
味精	0.25
白砂糖	0.5
胡椒粉	0.13
生姜粉	0.13
水	30

注:辅料的的添加量以原料肉(瘦肉和肥肉)为基准。

1.3.2 正交试验设计 为了确定最佳的配方,根据单因素确定的数据,选择对灌肠品质影响较大的 3 个因素的最佳添加量附近的 3 个值作为各个因素的水平进行 L₉(3⁴)正交试验,以灌肠的感官评价、硬度、水分含量为评价指标。

1.4 红曲色素替代部分亚硝酸钠试验设计

试验设计如表 2 所示。

1.5 评价指标的检测方法

1.5.1 感官评价 感官评价标准参照 GB/T 22210—2008《肉与肉制品感官评定规范》^[4](表 3),由 7 名专业人员组成的感官评价小组从色泽、风味、口感和组织状态 4 个方面进行

收稿日期:2015-10-22

基金项目:安阳农产品加工及贮藏工程重点学科项目(编号:20136902)。

作者简介:杜娟(1978—),女,河南安阳人,硕士,讲师,研究方向为食品分析。E-mail:45983177@qq.com。

表 2 不同处理组中红曲色素与亚硝酸钠添加量

处理组	亚硝酸钠 (g/kg)	红曲色素 (g/kg)
A	0	0
B	0.015	0
C	0.006	0.1
D	0.009	0.1
E	0.006	0.2
F	0.009	0.2
G	0.006	0.3
H	0.009	0.3

表 3 猪肉肠的感官评价标准

评分项目	情况说明	等级
色泽	颜色呈红色或枣红色,色泽良好,外表有光泽	8~10 分
	颜色成灰红色,色泽一般,外表光泽黯淡	5~7 分
	颜色呈灰色,色泽差,外表无光泽感	1~4 分
风味	风味纯正浓郁,咸淡适口,有猪肉肠特有的风味	8~10 分
	风味一般,口味稍差或不良	5~7 分
	风味较差,有异味或无味	1~4 分
口感	猪肉与辅料香味自然融合,口感细腻,富有弹性	8~10 分
	猪肉与辅料香味一般,口感稍粗糙,弹性较好	5~7 分
	猪肉与辅料香味较差,口感粗糙,弹性差	1~4 分
组织状态	切面坚实平整,无裂痕,无气孔	8~10 分
	切面较坚实平整,偶有裂痕,气孔较小	5~7 分
	切面不坚实平整,裂痕较多,气孔较大	1~4 分

品评。分别对在不同贮藏期间内的 8 组样品进行品评,总分 10 分,评分后总分取其平均值。

表 4 花生蛋白灌肠制作正交试验结果

试验号	因素			各指标的试验结果		
	A:花生蛋白粉添加量(%)	B:瘦肥比	C:淀粉质量分数(%)	感官评分(分)	硬度(N)	水分(%)
1	5	87:13	8	32	92.09	65.8
2	5	85:15	7	37	98.20	67.0
3	5	83:17	6	35	97.30	66.8
4	4	87:13	7	31	91.20	65.7
5	4	85:15	6	34	95.40	66.0
6	4	83:17	8	38	98.74	67.8
7	3	87:13	6	30	91.76	65.5
8	3	85:15	8	34	92.15	66.2
9	3	83:17	7	33	92.09	66.0
k ₁ (感官评分)	34.43	30.00	34.33			
k ₂ (感官评分)	34.00	35.00	33.32			
k ₃ (感官评分)	32.00	35.33	33.01			
R(感官评分)	2.43	5.33	1.32			
k ₁ (硬度)	95.87	91.67	94.33			
k ₂ (硬度)	95.11	95.25	93.83			
k ₃ (硬度)	92.00	96.04	94.82			
R(硬度)	3.87	4.37	0.99			
k ₁ (水分)	66.53	65.67	66.60			
k ₂ (水分)	66.50	66.60	66.23			
k ₃ (水分)	65.90	66.87	66.10			
R(水分)	0.63	1.20	0.50			

1.5.2 pH 值的测定 pH 值按照 GB/T 9695.5—2008《肉与肉制品 pH 值测定》^[5]的方法测定。

1.5.3 质构的测定 样品处理:在室温(20~25℃)条件下,将样品切成 2 cm 高的圆柱体,要求切面平整,粗细均匀,每个处理组选取 3 个样品用于质构测定。测试参数:采用圆柱挤压探头;测试速度为 30 mm/min;触发力为 0.2 N;压缩比为 50%;2 次下压间隔时间为 5 s。测试结果中选取硬度和咀嚼性。

1.5.4 过氧化值(POV)的测定 过氧化值按照 GB/T 5538—2005《动植物油脂 过氧化值测定》^[6]的测定方法测定。

1.5.5 挥发性盐基氮(TVB-N)的测定 用半微量定氮法,参照 GB/T 5009.44—2003《肉与肉制品卫生标准的分析方法》^[7]的测定方法,结果用每 100 g 肉中所含氮的毫克数来表示。

1.5.6 亚硝酸盐残留量的测定 亚硝酸盐残留量的测定方法参照国标 GB/T 5009.33—2010《肉与肉制品感官评定规范》^[8],采用盐酸萘乙二胺法测定。

2 结果与分析

2.1 花生蛋白灌肠制作试验结果

2.1.1 单因素试验结果 在猪肉灌肠的基本配方上进行花生蛋白粉的添加,随着花生蛋白粉用量的增加,花生的香味增加,在添加量达到 8% 时,肠的内部结构不均匀,出现空洞,根据评分花生蛋白粉的添加量为 4%。在此基础上试验得出瘦肥比为 85:15、淀粉的添加量为 7% 时,猪肉灌肠的品质较好。

2.1.2 正交试验结果 由表 4 可知,对感官最优方案是 A₁B₃C₁;对硬度最优方案是 A₁B₃C₃;对水分含量最优方案是 A₁B₃C₁。因为感官指标是灌肠制品的主要指标,而且淀粉是次要影响因素,综合考虑,选择 A₁B₃C₁ 为花生蛋白粉灌肠制品制作工艺的最佳工艺配方,即花生蛋白粉的质量分数为 5%,瘦肥比 83:17,淀粉的质量分数为 8%。

2.2 红曲色素替代部分亚硝酸钠对花生蛋白灌肠感官品质的影响

从表 5 可以看出,B 组与 A 组做相对比较,添加亚硝酸钠能明显提高猪肉肠的色泽、风味、口感及组织状态的评分。添加红曲色素组的颜色随着红曲色素添加量的增多而逐渐加深。从制成的灌肠样品可以观察到,与 B 组色泽最为接近的是样品 E、F 组。

表 5 贮藏期间红曲色素替代部分亚硝酸钠对灌肠感官品质评分结果

组别	感官品质评分				
	1 d	8 d	15 d	22 d	29 d
A	6.73	6.23	5.88	5.33	4.65
B	8.13	8.03	7.85	7.73	7.53
C	7.78	7.65	7.53	7.33	7.15
D	7.80	7.75	7.65	7.48	7.18
E	8.13	8.03	7.93	7.80	7.58
F	8.10	8.03	7.95	7.80	7.55
G	8.08	8.00	7.95	7.73	7.55
H	8.03	7.98	7.80	7.78	7.58

2.3 红曲色素替代部分亚硝酸钠对花生蛋白灌肠 pH 值的影响

如图 1 所示,在整个贮藏期间,各样品组的 pH 值均有所下降,而 A 组的 pH 值下降幅度较大。这可能是因为某些微生物的作用下,猪肉肠中的糖类物质代谢产生乳酸,从而导致的 pH 值下降^[9]。B 组的 pH 值无明显变化,这表明亚硝酸钠具有抑制微生物生长,有效降低乳酸生成的作用。而添加红曲色素组的处理组与 B 组的 pH 值并无明显差异,尤其是样品 E、F、G、H 组,说明红曲色素也可抑制微生物的繁殖而减少乳酸的生成。各组样品的 pH 值在后期下降趋势缓慢,可能是因为猪肉肠中的蛋白质在氧气、微生物等的共同作用下分解形成游离的氨基酸、胺类等物质,导致 pH 值下降缓慢^[10]。

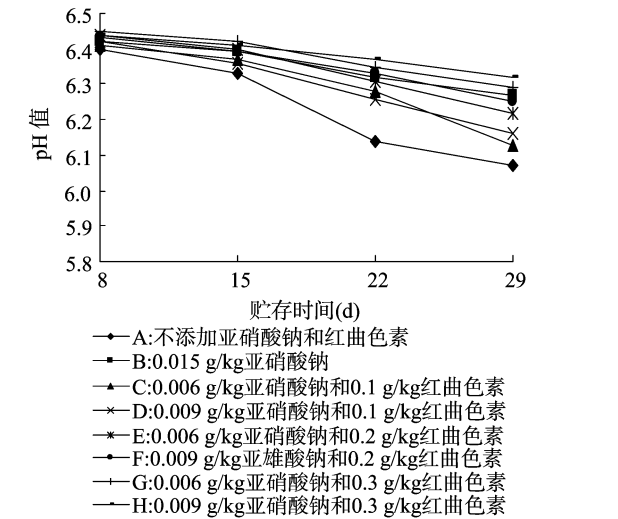


图 1 贮藏期间红曲色素替代部分亚硝酸钠对灌肠 pH 值的影响

2.4 红曲色素替代部分亚硝酸钠对猪肉肠质构的影响

2.4.1 红曲色素替代部分亚硝酸钠对猪肉肠咀嚼性的影响

从图 2 可以看出,在整个贮藏期间,各组样品的咀嚼性均无明显变化,贮藏期间虽略有波动,但差异不明显。这可说明亚硝酸钠和红曲色素对猪肉肠的咀嚼性影响较小。

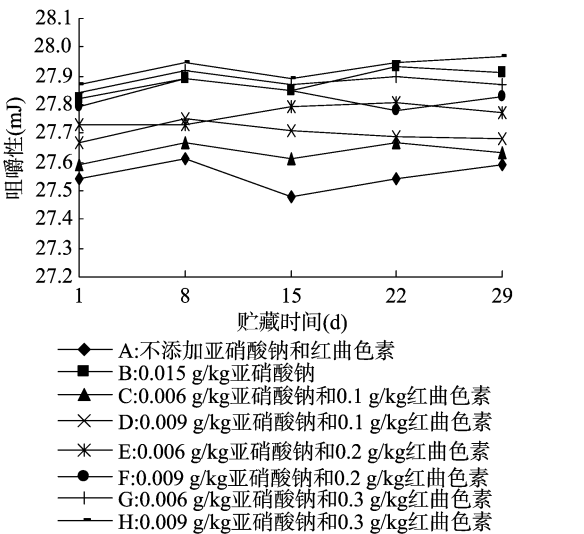


图 2 贮藏期间红曲色素替代部分亚硝酸钠对灌肠咀嚼性的影响

2.4.2 红曲色素替代部分亚硝酸钠对猪肉肠硬度的影响

从图 3 可以观察到,在整个贮藏期间各组样品的硬度均有增大,这种情况可能是由于在贮藏过程中,猪肉肠制品中的水分不断蒸发使水分含量降低而导致硬度增大。各处理间硬度的差异也比较大。

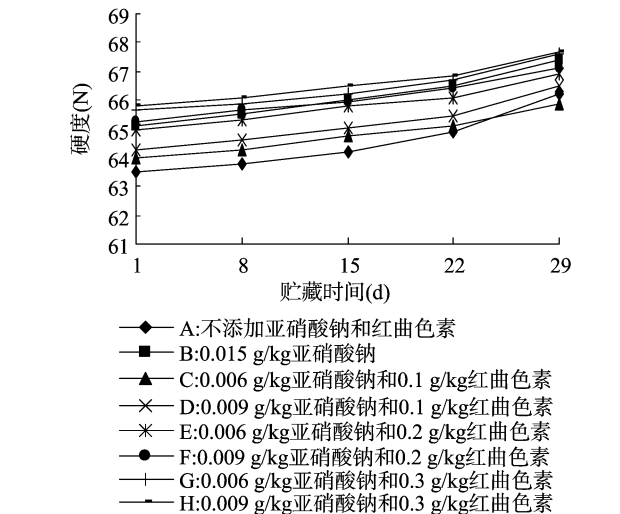


图 3 贮藏期间红曲色素替代部分亚硝酸钠对灌肠硬度的影响

2.5 红曲色素替代部分亚硝酸钠对猪肉肠过氧化值 (POV) 的影响

如图 4 所示,贮藏 8 d 之前,各组样品的 POV 值虽都呈缓慢上升趋势且各组样品之间无明显差异,从贮藏 8 d 之后,A 组的 POV 值明显高于其他各组。结果表明,亚硝酸钠和红曲色素均有延缓肉制品氧化酸败的作用,而样品 G、H 组的 POV 值甚至低于亚硝酸钠对照组,说明了亚硝酸钠和红曲色素组合可以更有效地抑制猪肉肠的氧化腐败变质,从而提高猪肉肠的贮藏品质。

2.6 红曲色素替代部分亚硝酸钠对猪肉肠挥发性盐基氮 (TVB-N) 含量的影响

TVB-N 值的大小表示蛋白质分解产生氨及胺类等碱性含氮物质的多少。在整个贮藏期间,由于灌肠中蛋白质发生分解,导致各组 TVB-N 值随贮藏时间的延长而增大。如图

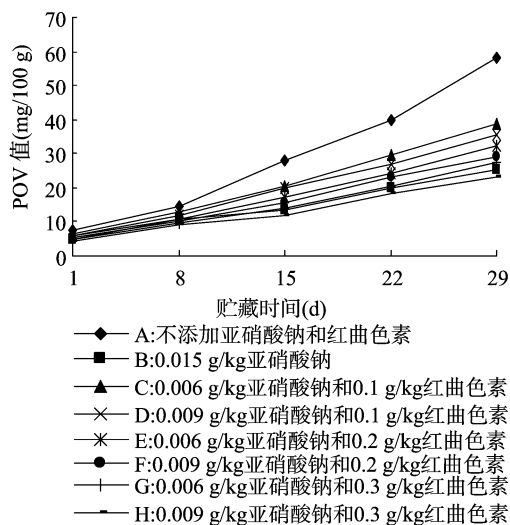


图4 贮藏期间红曲色素替代部分亚硝酸钠对灌肠 POV 值的影响

5 所示, A 组的 TVB-N 值显著 ($P < 0.05$) 高于其他处理组, 这说明亚硝酸钠对照组和红曲色素与亚硝酸钠组合处理组均能有效地抑制蛋白质的降解, 红曲色素在一定程度上也能延缓蛋白质的分解。

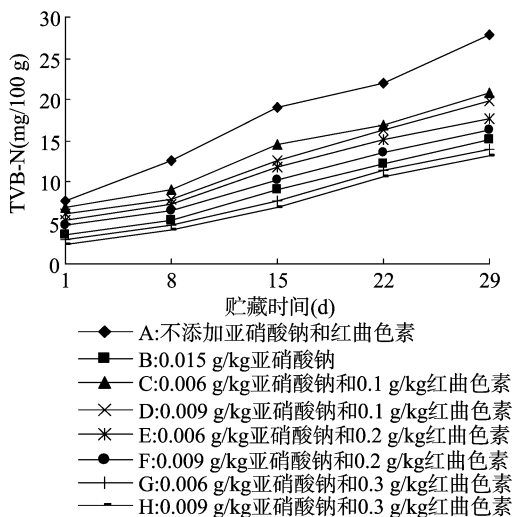


图5 贮藏期间红曲色素替代部分亚硝酸钠对灌肠 TVB-N 含量的影响

2.7 红曲色素替代部分亚硝酸钠对灌肠亚硝酸盐残留量的影响

如图 6 所示, 在整个贮藏期间, 除 A 组外其余各组的亚硝酸盐残留量都有明显下降, 在亚硝酸钠添加量不变的情况下, 红曲色素添加量不同的产品, 亚硝酸盐残留量并无明显差异。这表明无论红曲色素存在或者不存在, 亚硝酸钠添加量的增大都会导致亚硝酸盐残留量的增多。A 组会有少量亚硝酸盐残留量出现, 可能是由于猪肉肠中的 Na^+ 经过一系列的化学反应而生成亚硝酸盐。因此, 红曲色素可代替部分亚硝酸钠以减少亚硝酸盐的添加量, 从而提高猪肉肠对人们健康的安全性。

3 结论

花生蛋白粉灌肠制品的最佳配方为: 花生蛋白粉 5%, 瘦肥比 83:17, 淀粉 8%。研制出的花生蛋白粉具有花生的香味, 增加了灌肠特有的风味, 肉色鲜亮, 光泽感明显, 较易接受。

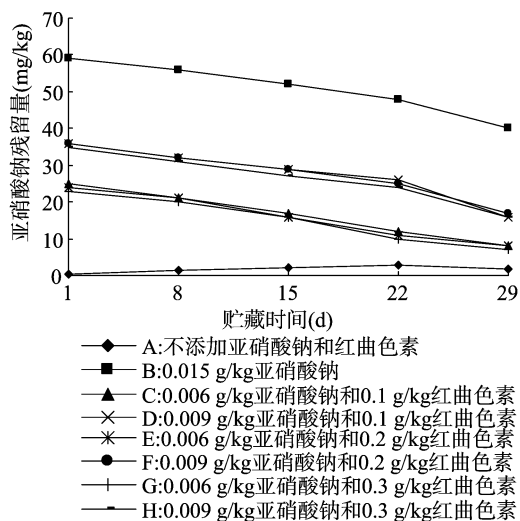


图6 贮藏期间红曲色素替代部分亚硝酸钠对灌肠亚硝酸盐残留量的影响

与空白对照组 (A 组) 相比, 亚硝酸钠对照组和红曲色素与亚硝酸钠组合的不同配比组有显著低的 pH 值、POV 值和 TVB-N 值 ($P < 0.05$), 且在 13 d 的贮藏期间无显著性变化 ($P > 0.05$)。

与亚硝酸盐对照组 (B 组) 相比, 添加 0.2 g/kg 红曲色素和 0.006 g/kg 亚硝酸钠和添加 0.2 g/kg 红曲色素和 0.009 g/kg 亚硝酸钠在感官分析上无明显差异, 另外, 添加 0.2 g/kg 红曲色素和 0.009 g/kg 亚硝酸钠有显著低的亚硝酸盐残留量 ($P < 0.05$)。

添加 0.2 g/kg 红曲色素和 0.006 g/kg 亚硝酸钠为最佳替代量, 可有效提高猪肉肠的理化性质和感官品质。

参考文献:

- [1] 董贝森, 董贝磊. 花生蛋白粉的制取及其在食品工业中的应用研究[J]. 花生科技, 1998(2): 1-5.
- [2] 郑鸿雁, 张建峰, 王呈玉, 等. 高功能型大豆浓缩蛋白的性能及在肉制品中应用的研究[J]. 肉类工业, 2001(2): 94-96.
- [3] 王玉芬, 张建国. 红曲色素在肉制品中的应用[J]. 肉类工业, 2002(12): 4-7.
- [4] GB/T 22210—2008 肉与肉制品感官评定规范[S]. 北京: 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 2008.
- [5] GB/T 9695.5—2008 肉与肉制品 pH 值测定[S]. 北京: 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 2008.
- [6] GB/T 5538—2005 动植物油脂 过氧化值测定[S]. 北京: 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 2005.
- [7] GB/T 5009.44—2003 肉与肉制品卫生标准的分析方法[S]. 北京: 中华人民共和国卫生部, 2003.
- [8] GB/T 5009.33—2010 肉与肉制品感官评定规范[S]. 北京: 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 2008.
- [9] Viuda-Martos M, Fernández-López J, Sayas-Barbera E, et al. Citrus co-products as technological strategy to reduce residual nitrite content in meat products[J]. Journal of Food Science, 2009, 74(8): 93-100.
- [10] 施 帅. 以抗坏酸和紅曲色素代替部分亚硝酸盐对腊肠的影响[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(5): 3077-3078.