

儿茶素 / 大豆分离蛋白复合物对猪肉香肠品质的影响

杨斐然, 陈逸玉, 徐朔, 李玉奇, 赵钜阳 *

(哈尔滨商业大学 旅游烹饪学院, 哈尔滨 150030)

摘要: 儿茶素作为常见的酚类物质可与大豆分离蛋白相互作用形成相应的复合物。实验分析了功能性不同的复合物及不同含量儿茶素对猪肉肠贮存 0, 1, 3, 5, 7d 过程中质构特性、色泽、水分含量、保水性及感官等品质的影响。结果显示, 复合物及儿茶素均具有维持猪肉肠色泽、弹性及水分含量的作用。且复合物的加入使肉肠的 L^* 值降低, 肉肠偏于肉色, 更易被接受, 此外, 含有凝胶型复合物的猪肉肠硬度值更高, 保水性更好。

关键词: 儿茶素; 大豆分离蛋白; 复合物; 猪肉肠

Effect of Catechin and Soybean Protein Isolate Compound On the Quality of Pork Sausage

YANG Fei-ran, CHEN Yi-yu, XU Shuo, LI Yu-qi, ZHAO Ju-yang *

(College of Tourism and Cuisine, Harbin University of Commerce, Harbin 150030, China)

Abstract: As a common phenolic substance, catechin can interact with soybean protein isolate to form corresponding compound. The effects of different functional compounds and different content of catechins on the texture properties, color, water content, water retention and sensory quality of pork sausage during storage for 0, 1, 3, 5, 7 days are analyzed. There sults show that both compound and catechin could maintain the color, elasticity and water content of pork sausage, and the addition of compound could reduce the L^* value of pork sausage, make the color of pork sausage tend to the meat color, which is more acceptable. In addition, the hardness value of pork sausage containing gelatinous compound is higher and its water retention is better.

Keywords: catechin; soybean protein isolate; compound; pork sausage; quality

大豆中营养成分含量丰富, 其蛋白质含量超过 40%^[1]。大豆分离蛋白(SPI)是一种易于被人体吸收的纯植物完全蛋白, 因其较好的功能特性(溶解性、起泡性、胶凝性、乳化性等)而被广泛作为食品成分用于食品体系中^[2]。SPI可作为功能性添加剂加入到肉制品中并起到提高肉制品营养成分的作用^[3]。

近几年, 随着人们的生活水平跨入新时代, 肉制品的品质及安全问题一直牵动着消费者的心, 越来越多的人开始追求吃得放心、吃得营养、吃得健康^[4]。天然的多酚类物质因具有抗菌、抗氧化等作用受到广大

食品加工企业和研究人员的关注, 将多酚成分加入到食品产品中可起到提高产品的营养价值、延长产品货架期及贮存时间的作用^[5]。成少宁等^[6]研究发现葡萄籽多酚可有效提高牛轧糖的保质期, 林娟等^[7]研究发现甜瓜皮多酚对牛肉具有良好的保鲜效果, 王萌^[8]研究发现薄荷多酚提取物可提高预调理清炸大麻哈鱼的贮藏品质。众多多酚类物质中, 儿茶素因自身结构简单、广泛存在、易于提取而受到研究者的喜爱。贾娜等^[9]研究发现儿茶素能抑制猪肉糜脂肪和蛋白的氧化, 提高猪肉色泽, 使肉糜品质得以提升。曾亮^[10]实验

证明儿茶素可以改善鸭腿肉和鸭胸肉的颜色,降低肉中丙二醛的含量,起到抗氧化的作用,同时,儿茶素还可降低鸭肉初始腐败菌的含量,并有效抑制腐败菌的生长,起到保鲜作用。此外,儿茶素与生物大分子(如蛋白质、多糖)发生相互作用所形成的复合物具有更高的应用价值^[11-19],郭梅英等^[20]研究发现,儿茶素可与壳聚糖相互作用形成复合物制备复合膜,膜的吸湿性随着儿茶素含量的增加而增大,透湿性反之,由此改变与壳聚糖相互作用的儿茶素浓度可得到不同功能性质的复合膜。焦铭^[21]实验得出儿茶素可与7S蛋白相互作用,在加热的条件下所形成的复合物可提高乳液的稳定性,此外,作者通过体外模拟消化实验发现,儿茶素-蛋白相互作用能释放更多的必需氨基酸、抗氧化肽等有益因子,显著提高蛋白的生物可及度。

总结发现,目前关于儿茶素对食物营养价值影响的研究较多,而将儿茶素与大分子营养物质结合,再将复合物应用到食物中以改善食物品质的研究还少见甚少。因此,本文研究了不同添加量的儿茶素及复合物对猪肉肠品质的影响。

1 实验材料与仪器

1.1 材料

本实验所用原料与试剂见表1。

表1 实验原料与试剂

Table1 The experimental materials and reagents

原料/试剂	纯度	生产厂家
大豆蛋白-儿茶素乳化型复合物	>98%	实验室自提
大豆蛋白-儿茶素凝胶型复合物	>98%	实验室自提
大豆分离蛋白	>98%	实验室自提
儿茶素	≥98%	合肥博美生物公司
水	蒸馏水	哈尔滨市文森蒸馏水经销处
猪背部最长肌	冷鲜肉	哈尔滨市松北区大润发超市
Na ₂ HPO ₄ ·7H ₂ O	分析纯	天津市风船化学试剂科技有限公司
NaH ₂ PO ₄ ·2H ₂ O	分析纯	天津市风船化学试剂科技有限公司
氢氧化钠	分析纯	天津市风船化学试剂科技有限公司
盐酸	分析纯	天津市风船化学试剂科技有限公司

1.2 实验仪器与设备

本实验所用仪器与设备见表2。

表2 实验仪器与设备

Table2 The experimental instruments and equipment

仪器	型号	生产厂家
电子天平	JD200-3	沈阳天平仪器有限公司
质构仪	TMS-Touch250N	美国 Food Technology Corporation
分光测色计	CM-600d	日本柯尼卡美能达公司
立式低速离心机	L535-1	湖南湘仪实验室仪器开发有限公司
高速离心机	H1850R	湖南湘仪实验室仪器开发有限公司
电热恒温水浴锅	DK-9S-II	天津市泰斯特仪器有限公司
磁力搅拌器	RH BS025	德国 IKA公司
恒温振荡器	THZ-98A	上海一恒科学仪器有限公司
冻干机	FD-1A-80	北京博医康实验仪器有限公司
精密鼓风干燥箱	BPG-9070A	上海一恒科学仪器有限公司

1.3 实验方法

1.3.1 复合物的制备

通过预实验分别以复合物乳化性和凝胶性大小为筛选指标,制备两种功能性质不同的复合物,即凝胶型复合物(G-C-SPI)及乳化型复合物(E-C-SPI),其复合制备条件:G-C-SPI组儿茶素添加量4.41%、温度48.97℃,pH值9.59;E-C-SPI组儿茶素添加量10.11%,温度59.31℃,pH值7.69。按照上述互作条件制备儿茶素-大豆分离蛋白复合物,冻干后备用。

1.3.2 猪肉肠的制备

每组肉糜50g,依次加入不同添加物(4%的SPI、4%的乳化型C-SPI、凝胶型C-SPI、0.18%儿茶素和0.40%儿茶素,其余一组不做任何添加作为空白对照)、2%的淀粉、10%的水混合均匀,放入模具,为去除其他调味料因素的干扰,本实验所制肉肠未添加其他调味料成分。肉糜定型后,小心去除模具,用相同大小的锡纸将各组包装好,置于蒸架上蒸制15min。为保证实验数据准确,每组需做3个平行。

1.3.3 猪肉肠质构特性的测定

猪肉肠的质构特性检测采用TPA-两次咀嚼测试程序,将猪肉肠切成20mm高的均匀圆柱体进行测试,选用TPA实验专用探头测定,测试前速度60mm/min,测试速度120mm/min,测试后速度200mm/min,设定起始力为0.1N,形变量为40%,回程距离为30mm。测试结果得到双峰值曲线,导出数据并记录压缩过程中的硬度值和弹性值,每组样品重复6次进行。

1.3.4 猪肉肠色度的测定

使用分光测色计对猪肉血肠色度进行测定,预先用白板校正色差计,再紧扣猪肉肠表面进行肉色测定,记录肉样的亮度值(L*)、红度值(a*)和黄度值(b*)。

1.3.5 猪肉肠水分含量的测定

猪肉肠水分含量的测定采用直接干燥法,参考GB5009.3-2010《食品安全国家标准 食品中水分的测定》^[22]的方法进行测定。

1.3.6 猪肉肠保水性的测定

1.3.6.1 压力失水率的测定

参考翟小波等^[23]的方法并稍作修改,将样品切成5mm厚的薄片,称重并记录为m₁,上下铺好足够多的滤纸,再施加恒定1000N的力,持续5min,再次称重记为m₂,压力失水率表示施加重量前后质量的变化率,计算公式如下:

$$\text{压力失水率}(\%) = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100\%$$

每组样品重复3次,结果取平均值。

1.3.6.2 持水性(WHC)的测定

取2g猪肉肠,用4层滤纸包裹完整,放入离心管