

几种天然抗氧化剂 对乳化香肠色度值的影响

未伟, 张坤生*, 任云霞

(天津市食品生物技术重点实验室, 天津商业大学生物技术与食品科学学院, 天津 300134)

摘要: 肉类加工过程中, 发色、护色、褪色及变色问题都是影响肉制品外观品质的重要因素。肉制品在储存和销售过程中易因光照和氧化作用而褪色。对乳化香肠的色泽在贮藏中的变化进行了研究, 采用色差计对天然抗氧化剂对肉制品的护色效果进行测定。研究表明, 茶多酚、迷迭香提取物、竹叶抗氧化物对香肠的色泽保持有显著影响 ($p < 0.05$)。

关键词: 乳化香肠, 护色, 色度值

Study on the color retention in the emulsion-type sausage

WEI Wei, ZHANG Kun-sheng*, REN Yun-xia

(Tianjin Key Laboratory of Food Biotechnology, Department of Food Engineering,
Tianjin University of Commerce, Tianjin 300134, China)

Abstract: Color development, color retention, decoloration and discoloration are the important factors effecting appearance quality of meat products. Meat products can be bleached easily for light and oxidation in storage and selling. We analysed the change of the color of the sausage emulsion during storage. And we studied the effect of the natural antioxidants on color fixative with the colorimeter. The results showed that tea polyphenols, rosemary extract (content of 20%), antioxidant of bamboo had significant effects on keeping the color of the emulsion-type sausage ($p < 0.05$).

Key words: emulsion-type sausage; color fixative; CIELAB

中图分类号: TS202.3

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2011)09-0343-03

在肉糜型制品 (Minced meat products) 生产过程中, 大多数厂家一般都会加入一定量的天然红色素, 赋予其以鲜艳的红色, 以刺激消费者的购买欲, 提高产品的竞争力。天然花生衣红色素为红褐色着色剂, 主要用于西式火腿、糕点、火腿等的着色。乳化型香肠是肉糜型制品的一种, 其生产需要经过腌制这一加工工艺, 通过这一工艺来达到呈色、抗氧化、防腐和产生独特风味的目的^[1-2]。香肠在储存或者销售过程中, 容易因光照或氧化作用而褪色, 严重影响产品的外观和销售。因此, 护色就显得尤为重要, 也是形成产品竞争力的重要部分^[3]。然而, 天然抗氧化剂对香肠色泽的影响还鲜见报道。本实验通过对

乳化香肠褪色机理的研究, 对几种添加剂在花生衣红着色产品中的护色作用进行复配, 利用不同单体特性发挥其协同效应, 并以乳化香肠为载体进行护色效果验证。通过一系列实验得到一种高效复合护色剂, 使肉制品在存储较长时间后仍能保持一定的红色。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

猪肉 购于超市; 花生衣红、亚硝酸盐、焦磷酸钠、卡拉胶、茶多酚、迷迭香提取物 (含量为 20%)、竹叶抗氧化物 均为食品级。

JA4103A 型电子天平 上海精天电子仪器有限公司; DS-1 高速组织捣碎机 上海标本模型厂制造; WSC-S 色差计 上海精密科学仪器有限公司。

1.2 测定方法

收稿日期: 2011-07-13 * 通讯联系人

作者简介: 未伟 (1983-) 女, 硕士研究生, 研究方向: 食品科学。

1999, 31: 99-106.

[17] Hills AG. Nonylphenol: 28 day oral (dietary) sub-acute toxicity study in the rat [R]. Hazleton UK report No.5917-671/1, 1989.

[18] Cunny HC, Mayes BA, Rosica KA, et al. Subchronic toxicity study with paranonylphenol in rats [J]. Reg Toxicol Pharmacol

1997, 26: 172-178.

[19] Food and Drug Administration, "Recommendations for Chemistry Data for Indirect Food Additive Petitions" [R]. 1995.

[20] 马强, 白桦, 王超, 等. 纺织品和食品包装材料中烷基酚和双酚 A 迁移量的液相色谱-串联质谱分析 [J]. 分析测试学报, 2009, 28: 1415-1418.

采用色差仪直接测定样品的颜色^[4]。色差仪将原始的 CIE 三刺激值 (X, Y, Z) 通过一系列数学关系的转换, 表示成易于理解的颜色数值, 如 L^* 、 a^* 、 b^* (CIE L^* 、 a^* 、 b^* 表色系) 和 L 、 a 、 b (Hunter Lab 表色系) 等, 这样就可以获得肉色的客观量化指标^[5-6]。测量中采用了 CIE 的表色空间^[7]。

标准白板较标, 白板色度值为 $L^* = 91.73$, $a^* = -12.27$, $b^* = 4.05$ 。使用 O/D 测试头, CIE (国际照明委员会) L^* 、 a^* 、 b^* 表色系表色。 L^* 为明度变量, 该值越大, 表示被测物的光泽度越好; a^* 为红度变量, 值为正时, 越大说明颜色越红, 值为负时, 绝对值越大颜色越绿; b^* 为黄度变量, 值为正时, 越大说明颜色越黄, 值为负时, 绝对值越大, 颜色越蓝。其中 L^* 值和 a^* 值被认为是红肌肉质评定中最重要的 2 个指标^[8-9]。

1.3 香肠的制作

1.3.1 工艺流程 原料肉解冻→选择与整理→切块→腌制→斩拌→灌装→蒸煮→冷却→成品

操作要点: 原料肉新鲜并经过兽医卫生检验合格。原料肉中的淤血和过多的筋腱要剔除。腌制温度为 4°C , 时间为 12h。斩拌应在低温下进行, 斩拌后立即灌肠, 以免肠馅堆积变质。肉糜灌入肠衣时要尽量灌满。蒸煮时间为 $85\sim 95^{\circ}\text{C}$, 时间为 30~40min。煮熟后冷却保存。

1.3.2 护色实验研究 褪色的影响因素研究: 实验在不添加任何护色剂的条件下, 通过改变其他储存条件 (光、热、酸、碱等) 观察不同的条件对乳化香肠褪色的影响程度, 再根据此实验结果展开护色研究。

制取五份相同的灌肠样品, 一份放在 4°C 冰箱中黑暗保存, 作为对照组; 一份于 37°C 培养箱中黑暗储存; 两份分别置于 0.1% 盐酸和 0.1% 氢氧化钠溶液中 4°C 冰箱内保存; 一份置于有荧光灯的 4°C 冰箱内保存; 定期测定各组的 L^* 、 a^* 、 b^* 值, 观察热、酸、碱、光照等条件对灌肠肉制品的褪色影响。

护色实验研究: 先对单一护色剂进行平行实验并与对照组进行对比, 检测其护色效果; 然后再对几种单一护色剂进行复配, 找出一组理想的护色剂组合。

实验步骤: 将护色剂加入原料肉中, 与其它原辅料混合分散均匀, 按上述工艺制成成品; 将成品放置于有荧光灯的 4°C 冰箱内保存, 定期取样检测; 将成品切成大小适中的形状, 放置于样品盒中, 测其 L^* 、 a^* 、 b^* 值, 记录数据。

每组样品均置于带有荧光灯的 4°C 冰箱中储存, 于 1、3、5、7、9、11d 时, 测其 L^* 、 a^* 、 b^* 值, 比较褪色程度, 观察护色效果。

1.4 数据的统计处理

数据采用 SPSS 11.5 软件进行统计分析, 采用 GLM 过程进行显著性比较 ($p < 0.05$), 采用 Correlate 命令进行相关性分析。

2 结果与讨论

2.1 香肠的褪色研究

热、酸、碱、光照等条件对肉制品的色泽有不同程度的影响。此实验旨在找出影响肉制品褪色的主

要影响因素, 从而为下面的护色研究提供依据。图 1~图 3 显示了在不同实验条件下色度值 L^* 、 a^* 、 b^* 值的变化趋势。

由图 1 可知, 对照组在储存期间, 香肠的亮度 (L^*) 值基本保持不变。光照组, 盐酸和氢氧化钠组变化趋势较明显, 其中在酸性的影响下, 亮度 (L^*) 值变化最大。在第 3d 左右出现上升的趋势, 这可能与黄酮类色素具有一定的增色有关^[10]。随着储存时间的延长, 花生衣红色素被破坏、氧化, 肠体的色泽开始发暗, 导致亮度 (L^*) 值下降。

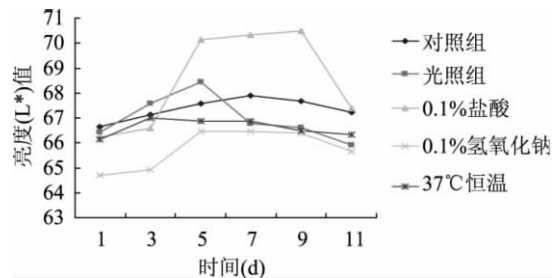


图 1 不同条件对亮度 (L^*) 值的影响

由图 2 可以看出, 光照、酸、碱、热都会对产品的色泽产生影响。图 2 显示, 样品初始阶段其色泽加深, 这可能是由于花生衣红色素为黄酮类色素, 而黄酮类色素具有抗氧化的特性, 有时可与花色甙类色素协同使用, 能够减少氧化对花色素的破坏^[11], 并且起到一定的增色作用^[10]。在 3~4d 时色泽达最深, 随后产品色泽逐渐褪去。从图 2 的曲线可看出, 光照、酸对产品色泽影响最大。

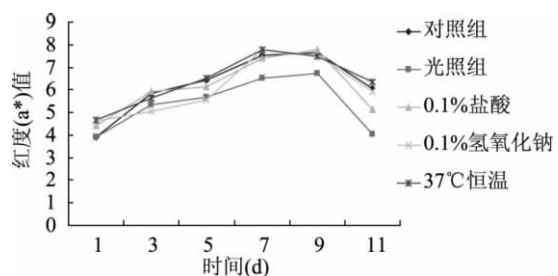


图 2 不同条件对红度 (a^*) 值的影响

由图 3 看出, 样品的黄度 (b^*) 值在不同条件下, 总体呈现下降的趋势。到第 4d 左右, 其中 37°C 恒温组, 黄度 (b^*) 值出现了明显上升趋势。高温下, 肠体的水分蒸发较快, 样品较其他组的偏干, 同时减缓了氧化速度, 致使样品的黄度 (b^*) 值有一个增加的过程, 但随着储存时间的延长, 氧化程度增加, 黄度值开始下降。

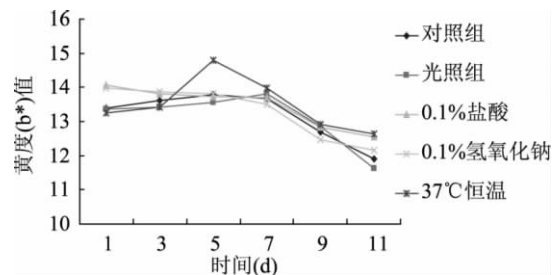


图 3 不同条件对亮度 (b^*) 值的影响

2.2 护色研究

有研究表明, 茶多酚具有抗脂质氧化的作用^[12],

其抗氧化性比维生素 C、维生素 E 强,且具有协同作用。竹叶中的天然黄酮类、化合物、多糖和氨基酸等具有显著的抗氧化活性。浓度为 300ppm 的迷迭香提取物其抗氧化活性相当于 200ppm BHA。

在香肠中分别添加等量的护色剂单体,观察其护色效果。其中对照组不添加任何护色剂,为其他护色单体实验作空白对照。结果如图 4~图 6 所示。

由图 4 可以看出,对照组的 L* 值较其它三组的 L* 值高,可能与实验组添加的几种添加剂本身有颜色有关。随着储存时间的延长,到第 6d 左右对照组 L* 值达到了最大值,随后 L* 值开始下降。实验组的 L* 值依然增长,随着时间延长 L* 值基本保持着平稳,该现象说明三种添加剂有稳定样品 L* 值的效应^[13]。

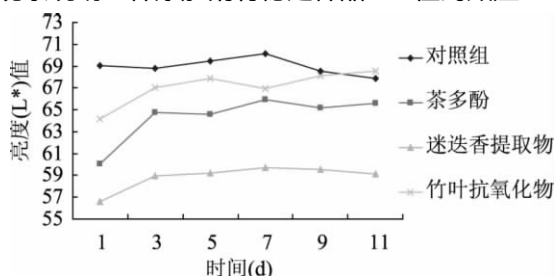


图 4 储存时间对乳化型香肠亮度(L*)值的影响

由图 5 可看出,到第 11d 时,整体上 3 个实验组的 a* 值相对对照组都高。对照组储存初期色度值 a* 稍微有些提高,但随着时间延长,红度值 a* 有明显的下降。而 3 个实验组的 a* 值都有明显的增加,并且 a* 达到最高值的时间均比对照组的时间长,而下降的幅度较低,表明 3 种添加剂有减缓 a* 值下降、稳定 a* 值的协同作用,说明三种添加剂对样品色泽的护色效果显著 (p < 0.05)。由于样品的黄度值 b* 会对红度值 a* 造成很大的影响^[14],因此 3 个实验组 a* 值会有所不同。

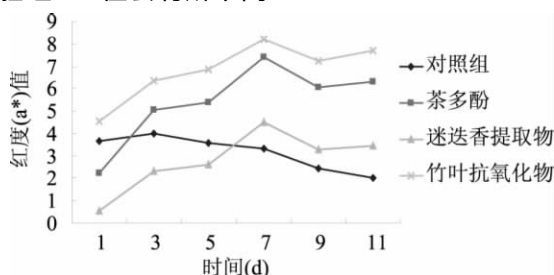


图 5 储存时间对乳化型香肠红度(a*)值的影响

黄度(b*)值反映的是样品被氧化的程度。从实验结果可以看出,在储存初期,由于 3 种添加剂含量较高,b* 值升高的趋势很明显;储存后期,因茶多酚、迷迭香提取物和竹叶抗氧化物的含量减少,3 个实验组 b* 值升高的趋势变得缓慢。而对对照组的黄度(b*)值下降趋势明显,与实验组有显著影响 (p < 0.05),证实了茶多酚、迷迭香提取物、竹叶抗氧化物具有抗氧化性^[15]。

3 结论

本实验在香肠中添加的天然红色素为花生衣红,由于花生衣红色素的主要成分为黄酮类化合物,所以花生衣红在对香肠着色的同时,还具有一定的增色作用,这样可以延长香肠的色泽保持期。茶多

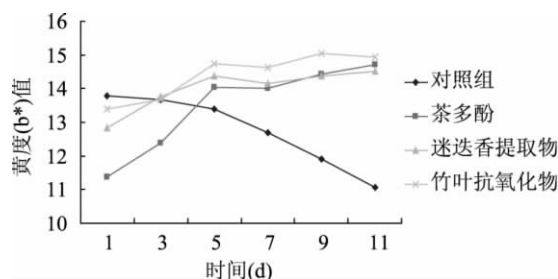


图 6 储存时间对乳化型香肠黄度(b*)值的影响

酚、迷迭香提取物、竹叶抗氧化物三种添加剂对香肠的色泽保持有显著影响 (p < 0.05),表现在对亮度(L*)值,红度(a*)值,黄度(b*)值都有一定影响。香肠的亮度(L*)值在一定水平上保持平稳,同时可以延长 a* 值达到最大值的时间,令色泽保持更长的时间,对黄度(b*)值也有同样的效果。

参考文献

- [1] PEARSON A M, LOVE J D, SHORLAND F R. Warmed-over flavor in meat, poultry and fish [J]. Adv Food Res, 1977, 23:1-5.
- [2] PEARSON M J, SMOOT L A. Nitrate alternatives and the control of Clostridium botulinum incurred meat [J]. CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition CRC Press, 1982, 10: 141-145.
- [3] 黄德智, 张向生. 新编肉制品生产工艺与配方 [M]. 中国轻工业出版社, 2002:185-186, 320-331.
- [4] Bocard R, Bucher L, Casteels E, et al. Report of a working group in the commission of the European communities beef production research program [J]. Livestock Prod Sci, 1981, 8: 385-397.
- [5] 吴桂苹. 肉的颜色变化机理及肉色稳定性因素研究进展 [J]. 肉类工业, 2006 (6): 32-34.
- [6] 杨燕军, 陈有亮. 颜色的仪器测定法及其在肉色测定中的应用 [J]. 肉类工业, 2004 (1): 43-45.
- [7] 赵秀萍. CIELAB 色空间及应用 [J]. 印刷质量与标准化, 2003 (5): 11.
- [8] Ferreira V L P. The colour of chicken and pork meat loaf with added cured bovine blood as evaluated by the Rab, Hunter Lab, L*, a*, b* and XYZ CIE systems [J]. Revista Espanola de Ciencia y Tecnologia de Alimentos, 1994 (34): 311-322.
- [9] Dvorak P. Online measurements of colour of pork [J]. Fleischwirtschaft International, 2001 (2): 89-91.
- [10] 夏明, 杜琪珍. 天然红色素研究进展 [J]. 食品研究与开发, 2002 (6): 38.
- [11] 郭承育. 天然食用色素的并发应用 [J]. 青海大学学报: 自然科学版, 2001, 19 (3): 45-47.
- [12] Shengmin Sang, Xiaofang Cheng, Ruth E, et al. Chemical studies on antioxidant mechanism of tea catechins: analysis of radical reaction products of catechin and epicatechin with 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl [J]. Bioorganic & medicinal chemistry, 2002, 10 (7): 2233-2237.
- [13] 蔡海莹, 朱建和, 张伟力. 茶多酚和维生素 E 对肥育猪肉品质的影响 [J]. 营养饲料, 2008 (3): 38-40.
- [14] 王永霞, 曹东林, 宋慧月, 等. 不同发酵剂对发酵香肠色泽和质地的影响 [J]. 食品与机械, 2006 (1): 4.
- [15] 胡秀芳, 毛建妹, 蒋丽萍, 等. 茶多酚与其它抗氧化剂的协同作用 [J]. 茶叶, 2000, 26 (2): 66-69.