

猪肉色泽和保水性的相关性研究

余小颖, 李学斌, 陈 会
(河南科技学院食品学院, 河南 新乡 453003)

摘 要: 以猪瘦肉为原料展开猪肉色泽和保水性之间的相关性研究, 一部分以来源于同一猪胴体的肉样为原料, 另一部分采用从市场上随机抽样的样品为原料, 研究肉样的保水性和肉色之间的相关性。结果表明: 对于来源于同一个体的肉样而言, 保水性与色泽无关; 而来源于不同个体的肉样, 加压系水力(WHC)与亮度(L 值)呈负相关, 蒸煮损失与 L 值和黄度(b 值)呈正相关, 即 L 越大, b 越大, 保水性越差; 在实验测定的范围内, pH值与蒸煮损失呈负相关, 与加压系水力呈正相关, 表明pH值越高的肉样, 保水性越好; 来源于同一个体的肉样, 随着宰后时间的延长, 其保水性有增强的趋势, 表现为蒸煮损失与时间呈负相关, 加压系水力与时间呈正相关。

关键词: 猪瘦肉; 色泽; 保水性; 相关性

Relationship between Pork Color and Water-holding Capacity

YU Xiao-ling, LI Xue-bin, CHEN Hui
(College of Food Science and Technology, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003, China)

Abstract: Lean pork was used to investigate the relevance between water-holding capacity and color. One portion of lean pork was obtained from the pig carcass and another portion of pork muscles were sampled randomly from the meat market. The results showed that the water holding capacity was independent of the pork color of the same pig carcass while negative correlation between WHC and L value was observed on the samples from different pig carcasses. Within the testing range, pH value of pork was inversely related to its cooking loss while positively correlated to WHC, suggesting that higher pH value was favorable for WHC. With the extension of post-mortem aging, the WHC of the pork samples from the same pig body was enhanced while the cooking loss was decreased.

Key words: pork; color; Water-holding capacity; correlation

中图分类号: TS251.1

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2009)23-0044-03

色泽和保水性是衡量肉品质量的两个重要指标。色泽是猪肉的重要食用品质之一, 是影响猪肉外观从而影响其购买吸引力的最重要因素^[1-2]。消费者一般认为亮红色的肉是新鲜的、卫生的, 食用起来便是安全的^[3]。保水性是当肉品受到外力, 例如加压、切碎、加热、冷冻、融冻、贮存、加工等作用时, 保持其原有水分的能力^[4]。对于肉类工业, 较低的保水性意味着较大的经济损失; 对于一般消费者来说保水性影响猪肉的食用品质。因此, 良好的保水性对于肉类工业和消费者来说都有十分重要的意义。然而, 关于色泽和保水性之间的关系尚未见到系统的研究报道, 仅有少量资料表明, 蒸煮损失与肉的多汁性有很强的负相关关系^[5-8]。本研究将通过调查鲜肉的色泽和保水性之间的关系, 以期能为企业或消费者依据色泽进行加工原料的选择提供一

定的理论参考。

1 材料与方法

1.1 材料及其处理

选择活重(97 ± 5)kg的商品肉猪, 按照常规屠宰工艺屠宰, 在屠宰后45min之内从胴体上将整条猪后腿分割下来作为实验材料。分割后的猪后腿放在 $0 \sim 4^{\circ}\text{C}$ 冰箱中, 作为第一部分样品。每天从大块肉样上随机切割小样品进行相关指标测定。

另一部分采用每天从市场上随机抽样的样品为原料, 进行相关指标的测定。

1.2 仪器与设备

TC-P2A型全自动测色色差计 北京鑫奥依克光电技术有限公司; BS233型电子分析天平 北京赛多利斯计

收稿日期: 2009-07-09

基金项目: 河南省教育厅科技攻关项目(2009A550006); 河南科技学院博士科研启动基金项目(20070037)

作者简介: 余小颖(1973—), 女, 副教授, 博士, 研究方向为肉品质量控制。E-mail: yuxiaoling73@yahoo.com.cn

量仪器有限公司; GBF-C-321 型雪皇冷藏柜 杭州伟龙制冷设备有限公司; HANNA211 型 pH 计 意大利 Hanna 公司; HH-42 型快速恒温数显水箱 常州国华电器有限公司; YYW-2 型无侧限土壤压缩仪 江苏南京土壤仪器有限公司。

1.3 方法

1.3.1 蒸煮损失的测定

将一定大小(约 2cm × 2cm × 3cm)的肉样在 85℃ 水浴锅中蒸煮 20min, 蒸煮前称重(W_b)。蒸煮后冷却到室温, 用吸水纸吸干水分, 然后再次称重(W_a)。蒸煮损失(cooking loss, CL)计算公式为:

$$CL(\%) = \frac{W_b - W_a}{W_b} \times 100 \quad (1)$$

1.3.2 加压系水力的测定

采用经 Farouk 等^[2]改进的加压滤纸法。测定剁碎肉样在 35kg 压力下保持 5min 的水分损失量, 加压前后分别称重, 记录加压前重量(W_b)和加压后重量(W_a), 则加压条件下的保水性可以用加压系水力(WHC)表示, 计算公式为:

$$WHC(\%) = \frac{W_a}{W_b} \times 100 \quad (2)$$

1.3.3 pH 值的测定

采用经过标准化的 pH 计进行测定。将 5g 肉样剪碎, 加入 45ml 超纯水摇匀后, 将电极直接插入其中, 待稳定后读数。每个样品重复测定 3 次, 取平均值。

1.3.4 色泽的测定

采用经过标准化的全自动测色色差计进行测定, 记录 L (亮度)、 a (红度)、 b (黄度)值。

1.4 数据分析

肉样各指标之间的相关性采用 pearson 相关系数法进行分析, 计算公式为:

$$r = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sqrt{[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}][\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}]}} \quad (3)$$

式中: x 和 y 分别代表两个相关变量; n 为样本容量。其相关显著性采用查表法进行分析。

2 结果与分析

2.1 随机抽样肉样各指标之间的相关性

采用 1.4 节所述的分析方法对随机抽取的各肉样($n=200$)进行统计分析, 所得结果见表 1。

从表 1 可以看出, pH 值与加压系水力呈正相关, 与蒸煮损失率呈负相关, 但相关性较弱; 与色泽相关不

显著。加压系水力与 pH 值呈正相关, 与蒸煮损失率呈负相关且相关性较强; 与色泽中的 a 、 b 相关不显著但与亮度 L 成微弱的负相关。蒸煮损失率与 pH 值、加压系水力呈负相关, 与亮度和黄度呈正相关, 与红度相关性不显著。色泽相关的各指标 L 、 a 、 b 之间互不相关。

表 1 随机抽样肉样指标之间的相关性($n=200$)

Table 1 Correlation between indexes of random samples ($n=200$)

指标	WHC	CL	L	a	b
pH	0.281**	-0.271**	-0.065	0.117	-0.114
WHC		-0.466**	-0.145*	0.009	-0.107
CL			0.224**	0.077	0.184**
L				-0.008	-0.003
a					0.102

注: *. $P < 0.05$ 水平极显著; **. $P < 0.01$ 水平极显著。下同。

2.2 来源于同一个体肉样各指标之间的相关性

采用 1.4 节所述的分析方法对来源于同一个体的肉样各指标之间进行的相关性分析, 所得结果见表 2。

表 2 来源于同一个体肉样各指标之间的相关性($n=105$)

Table 2 Correlation between indexes of samples came from the same source ($n=105$)

	pH	WHC	CL	L	a	b
时间(d)	-0.052	0.295**	-0.206*	0.390**	0.063	0.463**
pH		0.184	-0.245*	0.037	0.039	0.103
WHC			-0.206*	0.032	-0.079	0.054
CL				0.138	0.026	0.103
L					0.025	0.896**
a						0.049

从表 2 可以看出, 时间与 pH 值呈负相关, 但未达到显著水平。时间与加压系水力、亮度和黄度呈正相关; 与蒸煮损失率呈负相关, 与红度相关不显著。pH 值仅与蒸煮损失率成较弱的负相关, 与其他指标均无关。加压系水力与蒸煮损失率呈负相关, 蒸煮损失和加压系水力两个指标均与色泽无关, L 与 a 无关, 但与 b 有极强的相关性, a 和 b 之间不相关。

2.3 分析

从表 2 可以看出, 对于来源相同的肉样而言, 时间与 pH 值呈负相关, 但未达到显著水平。这主要是由于宰后 pH 值的变化是先下降后上升的曲线趋势^[4], 因而从总体数据的分析来看两者之间无太大相关性。时间与加压系水力、亮度和黄度呈正相关; 与蒸煮损失率呈负相关且相关性较弱; 与红度相关不显著。也就是说, 随着宰后时间的延长, 肉的亮度和黄度增加, 加压系水力增大, 蒸煮损失减少。这与实际生产中所观察到

的变化规律是一致的,刚屠宰后的肉色发暗,随着宰后时间的延长肉色逐渐转亮,这也是进行冷却肉生产的一个依据;另外,随着宰后时间的延长加压系水力增大,蒸煮损失减少,这表明肉的保水性增强;蒸煮损失减少也与感官品评中肉的多汁性增强有很强的相关性^[6-7]。这也是冷却肉食用品质由于热鲜肉的重要原因。

从表2可见,pH值仅与蒸煮损失率成较弱的负相关,与其他指标均无关。即随着pH值的增大,猪肉的蒸煮损失减小,这与表1随机肉样的变化趋势一致,也与Eikelenboom等^[9]的报道:有较低pH值的猪肉会有相对较高的蒸煮损失一致。

加压系水力与蒸煮损失率呈负相关,但相关程度较弱。这表明对于所测定的肉样用于描述肉样保水性的两个指标加压系水力与蒸煮损失率所表现出来的肉样的保水性变化趋势是一致的。这一趋势与表1所显示的趋势是一致的,只不过表1的样本容量更大些,显示出来的相关程度也更大一点。

表2还显示,来源于同一个体的猪肉其蒸煮损失和加压系水力两个指标均与色泽无关,这与表1所显示的有较大的出入,表1显示随机抽样的更大样本容量的样品其蒸煮损失与 L 和 b 呈正相关,加压系水力和 L 呈负相关。对比表1、2可以得出这样的结论:对于来源于同一个体的肉样而言,其保水性与色泽无关;而当在市场上来源于不同个体的肉样间进行选择时,可以通过色泽的评判来大致判断肉质的优劣。一般来说,发亮、发黄的肉样其保水性要差些。

此外,表2还显示 L 与 a 无关,但与 b 有极强的相关性。 a 和 b 之间不相关。这与表1所显示的随机抽样的更大样本容量的样品其色泽指标 L 、 a 、 b 之间互不相关也有所差异。具体原因尚待进一步研究。

3 结 论

对于来源于同一个体的肉样而言,保水性与色泽无关;而来源于不同个体的肉样,加压系水力与亮度呈负相关,蒸煮损失与亮度和黄度呈正相关,即亮度越大,黄度越大,保水性越差。可以通过色泽的评判来大致判断肉质的优劣。一般来说,发亮、发黄的肉样,其保水性要差些。

另外,在实验测定的范围内,pH值与蒸煮损失呈负相关,与加压系水力呈正相关,表明pH值越高的肉样,保水性越好。来源于同一个体的肉样,随着宰后时间的延长,其保水性有增强的趋势,表现为蒸煮损失与时间呈负相关,加压系水力与时间呈正相关。

参考文献:

- [1] 王玉田.肉制品加工技术[M].北京:中国环境科学出版社,2006:23-25.
- [2] FAUSTMAN C, CASSENS R G. The biochemical basis for discoloration in fresh meat: a review[J]. J Muscle Foods, 1990, 1(3):217-243.
- [3] DJAMEL D, ARMIDA S E, JOSE A, et al. Extension of the shelf life of beef steaks packaged in a modified atmosphere by treatment with rosemary and displayed under UV-free lighting [J]. Meat Science, 2003, 64(4): 417-426.
- [4] 周光宏.肉品学[M].北京:中国农业科技出版社,1999.
- [5] DRANSFIELD E. Optimisation of tenderisation, ageing and tenderness [J]. Meat Science, 1994, 36: 105-121.
- [6] HEYMANN H, HEDRICK H B, KARRASCH M A, et al. Sensory and chemical characteristics of fresh pork roasts cooked to different centre temperatures[J]. Journal of Food Science, 1990, 55(5): 613-617.
- [7] TOSCAS P J, SHAW F D, BEILKEN S L. Partial least squares (PLS) regression for the analysis of instrument measurements and sensory meat quality data[J]. Meat Science, 1999, 52(2): 173-178.
- [8] KNER-MODIG S F. Sensory properties of pork as influenced by cooking temperature and breed[J]. Journal of Food Quality, 1986, 9(2): 89-105.
- [9] EIKELBOOM G, HOVING-BOLINK A H, WAL P G. The eating quality of pork. 1: The influence of ultimate pH[J]. Fleischwirtschaft, 1996, 76(4): 392-393.