

木糖醇部分替代蔗糖对蜜汁叉烧肉品质的影响

祝 婕 刘学军* 吉林农业大学食品科学与工程学院 吉林长春 130118

摘 要 选用木糖醇部分替代蔗糖试验,在蔗糖使用量为10%的前提下,通过单因素试验考察木糖醇替代比(0~40%)对蜜汁叉烧肉 pH 值、水分活度、色泽、质构特性以及感官品质的影响。结果表明,与未替代组相比,20%、30%、40% 木糖醇替代比可显著降低蜜汁叉烧肉的 pH 值、水分活度和 a^* 值,可显著升高蜜汁叉烧肉的 L^* 值;30%、40% 木糖醇替代比可显著降低 b^* 值($p < 0.05$);30%、40% 木糖醇替代比可显著增大蜜汁叉烧肉的硬度、弹性和胶黏性($p < 0.05$);40% 木糖醇替代比可显著增大蜜汁叉烧肉的咀嚼性($p < 0.05$);感官评定结果表明,随着木糖醇替代比的增加,蜜汁叉烧肉颜色变浅,甜味基本不变。综合评价结果显示,适宜的木糖醇替代比水平为20%。

关键词 蜜汁叉烧肉 木糖醇 替代 蔗糖 品质

Effect of xylitol partial substitution of saccharose on quality of honey – stewed BBQ pork

Abstract Xylitol was used to partially replace saccharose in honey – stewed BBQ pork. Based on 10% saccharose, the effects of xylitol substitution ratios ranging from 0 to 40% on the pH value, water activity, color, texture properties and sensory quality of honey – stewed BBQ pork were studied, through single factor experiment. The results showed that compared with the group without substitution, xylitol substitution ratios of 20%, 30%, 40% could significantly decrease the pH value, a^* value and water activity, but increase the L^* value of honey – stewed BBQ pork. Xylitol substitution ratio of 30% and 40% could significantly decrease the b^* value ($p < 0.05$). The substitution ratio of 30% and 40% could increase hardness, elasticity and gumminess of honey – stewed BBQ pork ($p < 0.05$). The substitution ratio of 40% could significantly increase the chewiness of honey – stewed BBQ pork ($p < 0.05$). The results of sensory evaluation showed that with the increase of xylitol substitution ratio, the color of honey – stewed BBQ pork became lighter and the stewed taste was the same. The comprehensive assessment results showed the suitable xylitol substitution ratio was 20%.

Key words honey – stewed BBQ pork; xylitol; substitution; saccharose; quality

食糖具有甜味,生理酸性可以缓冲咸味,改善滋味;使肉保持一定的硬度,不致过分硬化。食糖可形成高渗环境,对肉具有防腐的作用。糖能提高腌制品色泽的稳定性,这是由于糖能转化成葡萄糖和果糖。它们具有还原性,能吸收氧从而防止了肉褪色。在食盐、硝酸盐和糖的配合下,可以防止亚硝基肌红蛋白氧化褐变。此外,在较长时间的腌制过程中,糖在微生物和酶的作用下变成酸,使 pH 值降低,不仅

可以抑制某些微生物,而且可以使胶原膨胀和疏松^[1]。然而,研究表明,人在摄入过量的糖分后,肝脏会进行超负荷运作,将多余的糖分转化为脂肪。这些脂肪通常会储存在人体主要脏器附近的组织中,因此可增加人们患脂肪肝、冠心病、肥胖、2 型糖尿病、高血压等慢性病的几率^[2]。据统计糖尿病的全球患病人数在 2000 年已经达到 1.51 亿人,预计 2030 年在年龄大于 20 岁的人群中患病人数将达到 5.52 亿。世界卫生组织建议人均每天游离糖的摄入量不能超过 25g^[3]。因此,低糖肉制品的研制符合消费者的需要以及食品市场的发展趋势。本实验研究

基金项目:吉林省科技发展计划项目(20140309015NY)。
作者简介:祝婕(1991-),女,硕士,研究方向为农产品加工。
E-mail:15143164006@163.com
通讯作者:刘学军(1963-),男,教授,博导,研究方向为畜产品加工。
E-mail:liuxuejun63@163.com

木糖醇部分替代蔗糖对蜜汁叉烧肉的 pH 值、水分活度、色泽、质构特性及感官品质的影响, 以期对低糖蜜汁叉烧肉的研制提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

选用经国家卫生标准检验检疫合格的同一批次屠宰的新鲜猪里脊肉, 来源为吉林华正农牧业开发股份有限公司, 购于长春市佳得乐超市。

食盐、蔗糖、调味料、香辛料、麦芽糖, 市售。木糖醇、三聚磷酸钠、焦磷酸钠、亚硝酸钠, 食品级。

1.2 仪器与设备

Hygrolab 四通道台式水分活度仪(瑞士 Rotronic 有限公司)、PHS-3C pH 计(上海精科雷磁公司)、HunterLab 色差仪(上海信联创作电子有限公司)、TMS-Pro 质构仪(美国 FTC 公司)。

1.3 方法

1.3.1 实验设计

以蔗糖含量为 10% 的蜜汁叉烧肉作为对照组, 用等物质的量的木糖醇替代 10%、20%、30%、40% 的蔗糖。

1.3.2 蜜汁叉烧肉的制作

将新鲜猪里脊肉切成 1~2cm 厚的肉片, 在 4℃ 条件下腌制 24h。腌制结束后, 刷一定量的麦芽糖于肉片上, 然后将肉片置于烤箱中。烤制温度为 180℃, 烤制时间为 10min, 烤制水分为 4%。

1.3.3 蜜汁叉烧肉 pH 值的测定

采用 GB/T 9695.5—2008《肉与肉制品 pH 测定》方法测定。每组样品测定 3 次, 取其平均值。

1.3.4 蜜汁叉烧肉水分活度的测定

称取 10.0g 切碎的蜜汁叉烧肉, 放入水分活度仪的测定杯中, 旋紧杯盖, 20min 检测结束后记录数据^[4]。每组样品测定 3 次, 取其平均值。

1.3.5 蜜汁叉烧肉色泽的测定

称取 10.0g 切碎的蜜汁叉烧肉, 测定样品的亮度(L^*)值、红度(a^*)值和黄度(b^*)值。每组样品取 4 个位置测定, 同一样品重复 4 次, 记录其平均值。

1.3.6 蜜汁叉烧肉质构特性的测定

将蜜汁叉烧肉制成厚 1cm, 长宽为 1.5cm 的长

方体。采用 TMS-Pro 质构仪 TPA 模式。测定参数如下: 力量感应元量程为 1 000N; 形变百分量为 40%; 检测速率为 60mm/min; 起始力最小为 0.8N。测定结果取硬度、内聚性、弹性、胶黏性、咀嚼性、粘附性。

1.3.7 蜜汁叉烧肉的感官评分

邀请 10 名食品专业且经过专业培训的研究生组成评定小组, 先明确本实验的目的、意义及感官评定的指标和注意事项^[5]。将蜜汁叉烧肉切成 1cm × 1cm × 1cm 的块状。制备好的样品贴上三位数的随机数字, 并随机进行评定。每次评定由每个小组人员单独进行, 相互不接触交流, 样品评定之间用清水漱口以清除口腔内残留的味道。感官评定分数采用 0~5 分制, 评定的指标包括色泽(0 分表示色泽苍白或灰暗, 5 分表示亮红色)、风味(0 分表示非常咸或甜、有异味, 5 分表示甜咸适中无异味)、质地(0 分表示非常软或非常硬, 5 分表示硬度适中)、总体接受性(0 分表示不能接受, 5 分表示非常喜欢)四方面^[6,7]。

1.4 数据分析

采用 SPSS 18.0 统计软件进行单因素分析, 以 $p < 0.05$ 表示差异显著, $p < 0.01$ 表示差异极显著。实验结果以图表示变化趋势或采用表格以 $\bar{x} \pm s$ 表示。

2 结果与分析

2.1 木糖醇替代比对蜜汁叉烧肉 pH 值的影响

由图 1 可知, 随着木糖醇替代比的增加, 蜜汁叉烧肉的 pH 值逐渐降低。10% 木糖醇替代比与未替代组相比有降低趋势但不显著, 20%、30%、40% 木糖醇替代比可显著降低蜜汁叉烧肉的 pH 值。然而, 产生这一现象的机理尚不明确, 还需进一步研究。

2.2 木糖醇替代比对蜜汁叉烧肉水分活度的影响

由图 2 可知, 随着木糖醇替代比的增加, 蜜汁叉烧肉的水分活度逐渐降低。10% 木糖醇替代比与未替代组相比无显著差异, 20%、30%、40% 木糖醇替代比可显著降低蜜汁叉烧肉的水分活度。水分活度与微生物的生长繁殖息息相关, 较低的水分活度有利于抑制微生物的生长^[8]。本实验结果表明, 木糖醇的替代降低了蜜汁叉烧肉的水分活度, 有助于延

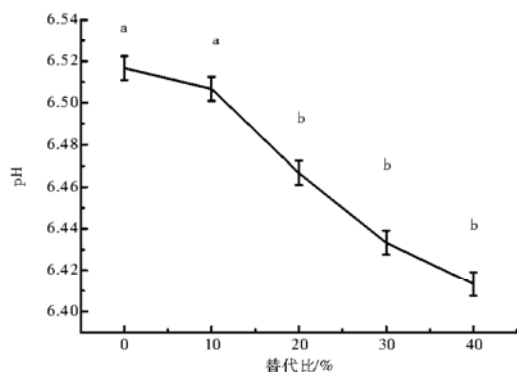


图1 木糖醇替代比对蜜汁叉烧肉 pH 值的影响

Fig.1 Effect of xylitol substitution ratio on pH value of honey stewed BBQ pork

长其贮藏期。木糖醇降低蜜汁叉烧肉水分活度的机理尚不明确,有待进一步研究。

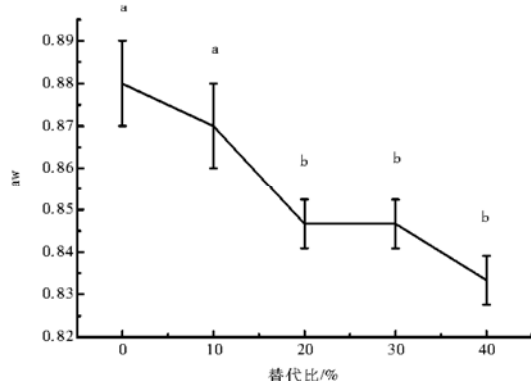


图2 木糖醇替代比对蜜汁叉烧肉水分活度的影响

Fig.2 Effect of xylitol substitution ratio on water activity of honey stewed BBQ pork

2.3 木糖醇替代比对蜜汁叉烧肉色泽的影响

从图3可以看出,使用木糖醇替代蔗糖后,对蜜汁叉烧肉的亮度、红度和黄度有不同程度的影响。随着木糖醇替代比的升高,蜜汁叉烧肉的亮度值 L^* 呈上升趋势,除替代比10%无显著差异,其他替代组均显著高于对照组(0替代比),但替代比20%和10%之间并无显著差异;木糖醇替代比为10%的蜜汁叉烧肉 a^* 值与未替代组相比无显著差异,20%、30%、40%木糖醇替代比的蜜汁叉烧肉 a^* 值比未替代组显著降低,且彼此之间有显著差异;10%和20%木糖醇替代比的蜜汁叉烧肉 b^* 值与未替代组相比无显著变化,30%和40%木糖醇替代比的蜜汁叉烧肉 b^* 值显著降低。出现这种差异,可能与糖能转化为葡萄糖和果糖,它们具有还原性,能吸收氧,从而防止肉褪色,提高腌制品色泽的稳定性有关。而木糖醇在食品加工时不会因加热而发生“美拉德”褐变反应,因为木糖醇与糖类不同,没有醛基,不会和氨

基酸发生反应使食品色泽加深^[9]。

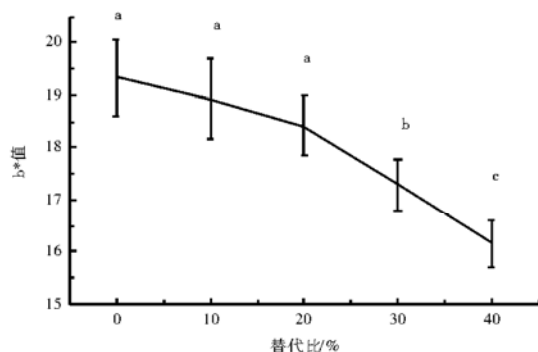
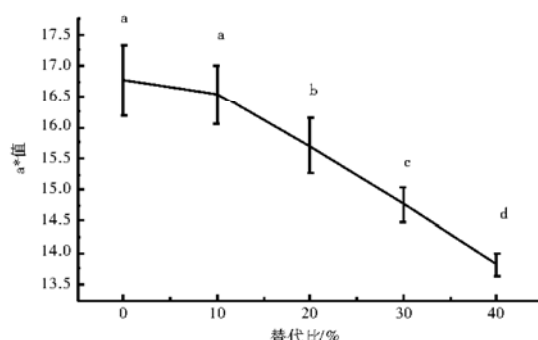
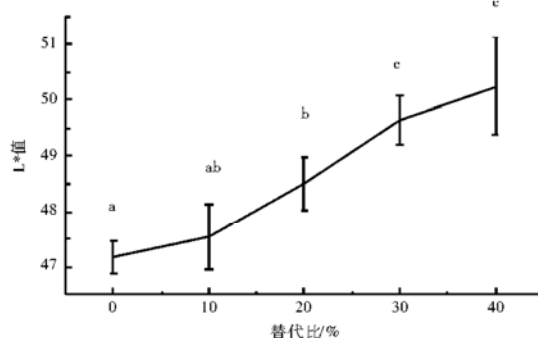


图3 木糖醇替代比对蜜汁叉烧肉色泽的影响

Fig.3 Effect of xylitol substitution ratio on color parameters of honey stewed BBQ pork

2.4 木糖醇替代比对蜜汁叉烧肉质构特性的影响

由表1可以看出,使用木糖醇替代蔗糖后,对蜜汁叉烧肉的粘附性、内聚性无显著影响,对蜜汁叉烧肉的咀嚼性、硬度、弹性、胶黏性有不同程度的影响。与未替代组相比,10%、20%的木糖醇替代比对蜜汁叉烧肉的硬度、弹性和胶黏性无显著影响,30%、40%的木糖醇替代比显著增大了蜜汁叉烧肉的硬度、弹性和胶黏性。与未替代组相比,10%、20%、30%的木糖醇替代比对蜜汁叉烧肉的咀嚼性影响不显著,40%的木糖醇替代比显著增大了蜜汁叉烧肉的咀嚼性。出现这一现象的机理尚不明确,有待进一步研究。

表1 木糖醇替代比对蜜汁叉烧肉质构特性的影响

Table 1 Effect of xylitol substitution ratio on texture properties of honey stewed BBQ pork

木糖醇替代比/%	硬度/N	粘附性	内聚性	弹性/mm	胶黏性/N	咀嚼性
0	282.60 ± 0.82 ^a	0.12 ± 0.00 ^a	0.64 ± 0.01 ^a	2.26 ± 0.25 ^a	157.57 ± 0.40 ^a	314.20 ± 0.35 ^a
10	283.83 ± 0.81 ^a	0.12 ± 0.00 ^a	0.64 ± 0.01 ^a	2.26 ± 0.26 ^a	158.67 ± 0.60 ^a	315.30 ± 0.35 ^a
20	284.93 ± 0.96 ^a	0.12 ± 0.00 ^a	0.64 ± 0.00 ^a	2.26 ± 0.15 ^a	159.57 ± 0.56 ^a	316.23 ± 0.90 ^a
30	299.70 ± 0.36 ^b	0.12 ± 0.00 ^a	0.64 ± 0.01 ^a	2.32 ± 0.21 ^b	165.07 ± 0.46 ^b	316.43 ± 0.55 ^a
40	302.43 ± 0.85 ^c	0.12 ± 0.00 ^a	0.64 ± 0.01 ^a	2.35 ± 0.15 ^b	166.07 ± 0.31 ^b	323.17 ± 0.89 ^b

注：同列小写字母不同表示差异显著(p < 0.05)。下同。

2.5 木糖醇替代比对蜜汁叉烧肉感官品质的影响

由表2可知,木糖醇替代比对蜜汁叉烧肉的感官质量具有一定影响。随着木糖醇替代比的增加,蜜汁叉烧肉的颜色逐渐变浅,对产品的色泽产生不利影响,这与L*值升高、a*值降低的结果一致;甜味不变,说明木糖醇的甜度和蔗糖的甜度基本一致,且并无异味出现^[10];40%的木糖醇替代比的蜜汁叉烧肉硬度和咀嚼性均显著增大,导致其质地得分显著降低;木糖醇替代比为20%范围内,对蜜汁叉烧肉总体接受性没有显著影响,替代比为30%、40%时蜜汁叉烧肉总体接受性显著降低,替代比为40%时蜜汁叉烧肉不易被接受。

表2 木糖醇替代比对蜜汁叉烧肉感官品质评分的影响

Table 2 Effect of xylitol substitution ratio on sensory quality of honey stewed BBQ pork

木糖醇替代比/%	色泽	风味	质地	总体接受性
0	4.83 ± 0.58 ^a	4.70 ± 0.00 ^a	4.43 ± 0.25 ^a	4.57 ± 0.15 ^a
10	4.73 ± 0.58 ^a	4.67 ± 0.06 ^a	4.37 ± 0.25 ^{ab}	4.33 ± 0.15 ^a
20	4.67 ± 0.58 ^a	4.53 ± 0.06 ^a	4.13 ± 0.21 ^{ab}	4.27 ± 0.15 ^a
30	4.07 ± 0.58 ^b	4.03 ± 0.15 ^b	4.03 ± 0.15 ^{bc}	3.70 ± 0.20 ^b
40	3.90 ± 0.20 ^b	3.87 ± 0.15 ^b	3.70 ± 0.20 ^c	3.37 ± 0.31 ^b

3 结论

本试验研究了木糖醇替代比对蜜汁叉烧肉pH值、水分活度、色泽、质构特性和感官品质的影响。结果表明,与未替代组相比,20%、30%、40%木糖醇替代比可显著降低蜜汁叉烧肉的pH值、水分活度和a*值,可显著升高蜜汁叉烧肉的L*值;30%、40%木糖醇替代比可显著降低b*值(p < 0.05);30%、40%

木糖醇替代比可显著增大蜜汁叉烧肉的硬度、弹性和胶黏性(p < 0.05);40%木糖醇替代比可显著增大蜜汁叉烧肉的咀嚼性(p < 0.05);感官评定结果表明,随着木糖醇替代比的增加,蜜汁叉烧肉颜色变浅,甜味基本不变。综合评价结果显示,适宜的木糖醇替代比水平为20%。

参考文献

- 郭玉华,吴新颖.肉制品加工中使用的辅料(一)调味品在肉制品加工中的应用[J].肉类研究,2010,(9):55-59
- 杨思达.摄入过多的糖分会引发心血管疾病[J].求医问药,2012,(9):59
- 杨帆.不同含量的锌对糖尿病肾病的作用及相关机制研究[D].吉林大学博士论文,2015
- 詹昌玲,陈从贵,翟颖丝.乳酸钙部分替代氯化钠对鸭肉干品质的影响[J].食品科学,2009,(23):70-73
- 吴谋成.食品分析与感官评定[M].北京:中国农业出版社,2002:17-26
- SANCHEZ - BRAMBILA G. Y., LYON B. G., HUANG Y. W., et al. Sensory characteristics and instrumental texture attributes of abalones, haliotis fulgens and cracherodii [J]. Journal of Food Science, 2002, 67 (3) : 1233 - 1239
- HORITA C. N., MORGANO M. A., CELEGHINI R. M., et al. Physico - chemical and sensory properties of reduced - fat mortadella prepared with blends of calcium, magnesium and potassium chloride as partial substitutes for sodium chloride [J]. Meat Science, 2011, 89 (4) : 426 - 433
- 曾名湧.食品保藏原理和技术[M].北京:化学工业出版社,2007:67-71
- 王关斌,王成福.功能性甜味剂——木糖醇[J].中国食物与营养,2005,(10):27-28
- 宫春波,于翠芳,张永翠.功能性甜味剂-木糖醇的性质及其应用研究[J].中国食品添加剂,2003,(5):83-86

(收稿日期 2016-01-11)