

低糖蓝莓番茄复合果酱的研制

张文英, 周 婧

(吉林农业科技学院 食品工程学院, 酿造技术工程研究中心, 吉林 吉林 132101)

摘 要:以蓝莓、番茄为主要原料,辅之以白砂糖和增稠剂等配料,不添加任何防腐剂、香精、色素,采用合理的制作工艺,通过单因素试验与正交实验,研究了果酱的最佳工艺配方,并通过感官检验对果酱进行了评价。结果表明:采用蓝莓浆与番茄浆配比 3:7,增稠剂(CMC 和黄原胶比例为 1:1)添加量为 0.3%,柠檬酸添加量为 0.18%,加糖量为 30%,可研制出色泽自然、风味独特、酸甜可口、胶凝稳定性好、具有营养保健功能的低糖复合果酱,该产品具有一定市场潜力。

关键词:低糖;果酱;蓝莓;番茄

中图分类号:TS 255.43 **献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)17-0142-03

随着社会生活水平的提高,低糖、营养、健康的果酱正在被大多数人所青睐,其市场需求量日益增多,因此开发研究新型低糖保健果酱已成为当务之急。蓝莓果实含有丰富的营养成分,据对从美国引进的 14 个品种的蓝莓果实分析测定,每 100 g 蓝莓中含蛋白质 0.5 g,脂肪 0.1 g,碳水化合物 12.9 g,钙 8 mg,铁 0.2 g,磷 9 mg,维生素 C 9 mg 和维生素 E 1.7 mg。蓝莓中含有的维生素都高于其它水果,其中维生素 C 含量是苹果的几十倍,且其所含有的微量元素也很高。除含有常规的糖、酶、维生素 C 外,蓝莓果实还含有丰富的 SOD、自由基、花色苷、熊果苷及黄酮类化合物等其它水果中少有和特有的特种成分^[1],被誉为“浆果之王”。以蓝莓和番茄为原料加工制成低糖复合果酱,不仅风味独特,还迎合了国际市场上健康食品向低糖、低热量、保健食品发

展的趋势^[2-5]。蓝莓番茄低糖果酱不但可利用蓝莓的香气掩蔽单一番茄加工中易产生的不愉快味道,而且添加番茄后可大大降低生产成本,产品外观、色泽更优,营养价值更高。

1 材料与方法

1.1 试验材料

蓝莓采自大兴安岭野生新鲜蓝莓;番茄为新鲜原料,市售;砂糖为食用级、符合国标规定,市售优质白砂糖;柠檬酸、黄原胶、CMC 为实验室提供。仪器与设备:打浆机(SS260-D)、夹层锅、台秤、天平、测糖仪、杀菌锅(果丰/GFM-TP)、温度计(150℃)、不锈钢盆等。

1.2 试验方法

1.2.1 果酱制作工艺流程

番茄→挑选→清洗→热烫→去皮、果柄→切分→打浆
蓝莓→挑选→清洗→去果梗→打浆
混合调配→加热浓缩→灌装→密封→杀菌→冷却→保温检查→成品。

挑选新鲜、成熟适度、无损伤、无腐烂的蓝莓和番茄。蓝莓清洗、除去果梗;番茄经整理、80℃以上热烫 2 min 左右,然后立即捞出置于冷水中用手去皮和果柄,切成大小均匀的块状备用。果浆的制备:先用打浆机将蓝莓和番茄分别进行匀浆,之后用纱布过滤备用,要求浆体细腻均匀,这时果浆呈浅粉红色。混合调配:将蓝

莓浆和番茄浆按事先设定好的比例称量后混合均匀,然后将称量好的白砂糖和增稠剂混合均匀,柠檬酸配成 50%溶液备用。最后将以上原辅料按比例混合调配。加热浓缩:采用不锈钢锅进行浓缩。为防止焦糊,浓缩过程中需不断搅拌,直至酱体透明,可溶性固形物含量达到 60%以上结束浓缩。灌装、密封:采用热灌装,浓缩后立即趁热灌装,中心温度不低于 85℃的条件下密封。杀菌、冷却:采用常压沸水浴杀菌 15 min,以求果酱达到商业无菌状态。将灭菌结束后的果酱采用分段冷却至 38℃左右。保温检查:在 37℃室内保存 7 d,观察果酱的变化情况。

第一作者简介:张文英(1963-),女,本科,副教授,研究方向为果蔬贮藏与加工。E-mail:wenyingzhang63@163.com.

基金项目:吉林农业科技学院储备基金资助项目(吉农院合字[2012]第 410 号)。

收稿日期:2012-11-09

1.2.2 单因素试验 分别研究 1:9、2:8、3:7、4:6 和 5:5 不同比例的复合果酱,0.1%、0.2%、0.3%、0.4%、0.5% 复合增稠剂添加量,0.06%、0.12%、0.18%、0.24%、0.30% 柠檬酸添加量对复合果酱质量的影响。并选取有经验的评价员 10 人,对果酱的色泽、香气、口味和组织形态 4 方面内容进行感官评分,满分为 100 分,其中色泽、香气各占 20 分,口味和组织状态各占 30 分,将相应得分值打在食品感官鉴定单上,要求每品评完 1 个样品后,需用清水漱口待 2 min 后再进行第 2 个样品的评价,以评价员的平均分为感官评分结果。

1.2.3 正交实验 根据单因素试验结果,选取蓝莓浆与番茄浆的配比、增稠剂、柠檬酸和糖为试验因素,以各单因素试验优选的最佳配比或添加量为水平进行 $L_9(3^4)$ 正交实验设计(表 1),以确定复合果酱的最佳工艺配方。

表 1 $L_9(3^4)$ 正交实验因素水平设计

水平	因素			
	A: 蓝莓浆与番茄浆配比	B: 增稠剂添加量/%	C: 柠檬酸添加量/%	D: 糖的添加量/%
1	2:8	0.2	0.12	30
2	3:7	0.3	0.18	35
3	4:6	0.4	0.24	40

2 结果与分析

2.1 单因素试验

2.1.1 蓝莓浆与番茄浆不同配比对复合果酱质量的影响 该试验选用蓝莓浆与番茄浆 1:9、2:8、3:7、4:6 和 5:5 的不同配比制作复合果酱,对其口感进行评价打分,用以确定原料配比对果酱的影响。由表 2 可以看出,蓝莓浆与番茄浆以 3:7、2:8、4:6 的比例进行复合的效果较好,蓝莓过多时会使得果酱的感官品质下降。因试验要充分考虑到降低成本的目的,最终确定蓝莓浆和番茄浆的最佳比例为 3:7。

表 2 蓝莓浆与番茄浆配比对果酱感官品质的影响

蓝莓浆与番茄浆配比	果酱感官品质	感官评分/分(满分 100 分)
1:9	番茄味过浓、口味差;酱体质地粗糙、颜色紫红	78
2:8	番茄味较浓、蓝莓味较淡、口味欠佳;酱体质地较粗糙、颜色深紫红	86
3:7	番茄和蓝莓味道协调、口味较好;无汁液分泌、颜色深紫红	94
4:6	番茄味过淡,略显蓝莓酸涩味、口感较差;酱体流散缓慢、颜色深紫	82
5:5	几乎无番茄味,完全被蓝莓味掩盖,风味差,口感酸涩、颜色较深紫	72

2.1.2 复合增稠剂添加量对复合果酱质量的影响 在低糖果酱的制作中,由于糖的添加量低(约占果肉重的

30%~40%),使得酱体很难产生凝胶。果酱凝胶的持水力下降,酱体易析出水分,严重影响食品的外观品质,通过添加增稠剂,可以形成凝胶状态良好、口感细腻的果酱^[7]。因此,增稠剂的使用非常关键。该试验选用 CMC 与黄原胶按(1:1)比例配合使用,添加量分别设定为:0.1%、0.2%、0.3%、0.4%、0.5%,再通过感官鉴定的方法评分来确定最佳用量。由表 3 可知,CMC 和黄原胶按(1:1)比例添加量为 0.3%、0.4%、0.2%时,效果较好。其中,添加量为 0.3%时,流动性、口感、胶凝效果最好。

表 3 不同添加量的增稠剂对果酱感官品质的影响

增稠剂添加量/%	果酱感官评价	感官评分/分(满分 100 分)
0.1	汁液流出,凝胶效果差,口感粗糙	72
0.2	凝胶效果欠佳,口感较粗糙	80
0.3	无汁液流出,凝胶效果好,口感细腻	90
0.4	黏性较好,无汁液分离现象	87
0.5	黏性很大,流散缓慢	69

2.1.3 柠檬酸添加量对复合果酱质量的影响 低糖果酱的含糖量虽然比传统果酱明显降低,但是如果适量的酸味剂配合,口感仍比较甜腻,而多数原料本身的酸含量不足,所以在生产中需要加入一定量的酸味剂补充。试验选取柠檬酸来调节果酱酸甜度。柠檬酸的添加量分别设定为:0.06%、0.12%、0.18%、0.24%、0.30%,通过感官鉴定的方法评分来确定最佳用量。表 4 表明,柠檬酸的添加量为 0.12%、0.18%、0.24%时,效果较好。添加量为 0.18%时,果酱口感酸甜适宜、清香爽口,效果最好。

表 4 不同添加量的柠檬酸对果酱感官品质的影响

柠檬酸添加量/%	果酱感官评价	感官评分/分(满分 100 分)
0.06	偏甜	76
0.12	偏甜微酸	83
0.18	酸甜适宜	92
0.24	偏酸微甜	79
0.30	偏酸	66

2.2 正交实验结果

从表 5 可以看出,影响果酱的感官品质的因素主次顺序为: $A>B>C>D$,即蓝莓浆和番茄浆配比 $>$ 增稠剂添加量 $>$ 柠檬酸添加量 $>$ 糖添加量。低糖蓝莓和番茄果酱的最佳配方组合为 $A_2B_2C_2D_1$,但在正交实验中,不含有 $A_2B_2C_2D_1$ 的组合,所以要做 $A_2B_2C_2D_1$ 的验证试验与最高分的处理 5 通过感官评分进行比较。由表 6 验证性结果表明,试验组优于处理 5。最终确定果酱的最佳组合为 $A_2B_2C_2D_1$,即蓝莓浆和番茄浆的最佳比例为 3:7,增稠剂采用 CMC 和黄原胶按 1:1 的比例添加量为 0.3%,柠檬酸的添加量为 0.18%,白砂糖的添加量为 30%。

表 5

 $L_9(3^4)$ 正交实验结果

试验号	因素水平				感官评分/分 (满分 100 分)
	A	B	C	D	
1	1	1	1	1	70
2	1	2	2	2	85
3	1	3	3	3	81
4	2	1	2	3	83
5	2	2	3	1	96
6	2	3	1	2	91
7	3	1	3	2	84
8	3	2	1	3	88
9	3	3	2	1	95
K_1	236	237	249	261	
K_2	270	269	263	260	
K_3	267	267	261	252	
k_1	78.6	79.0	83.0	87.0	
k_2	90.0	89.6	87.6	86.6	
k_3	89.0	89.0	87.0	84.0	
R	11.4	10.6	4.6	3.0	
主次因素				A>B>C>D	

表 6 验证试验结果

组合	果酱感官评价	感官评分/分
$A_2B_2C_3D_1$	色泽呈紫红色,均匀一致有光泽,具有蓝莓番茄特有的香气,酸甜较适宜,口感细腻,胶凝稳定性好	96
$A_2B_2C_2D_1$	色泽呈紫红色,均匀一致有光泽,具有蓝莓番茄特有的香气,酸甜适宜,口感细腻,胶凝稳定性好	98

2.3 产品质量指标

感官指标:复合果酱呈紫红色,色泽均匀一致;具有蓝莓番茄特有的香气,无焦糊味及其它异味;酸甜适宜,口感细腻;酱体具有一定的胶凝性,不流散,不分泌汁液,无果块,无糖结晶,无杂物。理化指标:可溶性固形物含量 $\geq 60\%$;总酸含量 $0.19\% \sim 0.22\%$ (以柠檬酸计);总糖含量 $35\% \sim 40\%$;砷含量 $\leq 0.5 \text{ mg/kg}$;铅含量 $\leq 1.0 \text{ mg/kg}$;铜含量 $\leq 10 \text{ mg/kg}$ 。微生物指标:细菌总数 $\leq 100 \text{ CFU/g}$;大肠菌群 $\leq 3 \text{ MPN/100g}$;致病菌和腐败菌不得检出。

3 结论

该研究以新鲜野生蓝莓和番茄为主要原料,以白砂糖、柠檬酸、CMC 和黄原胶等为辅料,通过试验研究,确定了原辅料的最佳配比和添加量。蓝莓浆和番茄浆的

最佳比例为 3:7;增稠剂采用 CMC 和黄原胶按 1:1 的比例添加量为 0.3%;柠檬酸的添加量为 0.18%;白砂糖的添加量为 30%,最终研制出一种色泽自然、风味独特、酸甜可口、胶凝稳定性好、具有营养保健功能的低糖果酱。此外,果酱的含糖量为 30%,比传统果酱含糖量(65%以上)低很多,是一种能量低,营养价值高,更容易保存和携带的营养保健低糖食品,具有一定市场潜力。

参考文献

- [1] 卜庆雁,周晏起.浅析蓝莓的营养保健功能及开发利用前景[J].北方园艺,2010(8):215-217.
- [2] 马艳萍.蓝莓的生物学特性、栽培技术与营养保健功能[J].中国水土保持,2006(2):47-49.
- [3] 张诚.番茄食品加工技术[J].云南农业,2006(6):24-26.
- [4] 林易,陆露.三种番茄食品精加工技术[J].农村科技开发,2002(7):36-37.
- [5] 崔志强.低糖果酱开发现状与工艺要点研究[J].食品研究与开发,2005(4):38-43.
- [6] 邓曦.新型复合果蔬营养果酱的研制[J].重庆工商大学学报(自然科学版),2003,20(4):29-32.
- [7] 牟增荣.增稠剂提高低糖番茄果酱凝胶效果的研究[J].食品工业科技,1997(2):39-41.

Preparation of Low-sugar Jam with Blueberry and Tomato

ZHANG Wen-ying, ZHOU Jing

(Brewing Technology Engineering Research Center, Department of Food Science, Jilin Agricultural Science and Technology College, Jilin, Jilin 132101)

Abstract: Using blueberry and tomato as main materials, a low-sugar jam was prepared with granulated sugar and thickening agents as ingredients and without preservative, essence and pigment by appropriate processing technology. The optimal formula for the jam was confirmed by single factor and orthogonal test, and through the senses inspection low-sugar jam were evaluated. The results showed that the mixing proportion of blueberry and tomato was 3:7, stabilizer for CMC and xanthan gum (ratio of 1:1), adding amount for 0.3%, citric acid additives for 0.18%, sugar of additives for 30%. The produced jam was delicious with genuine luster, unique flavor, delicious sour-sweet taste and stable against gelation, as a nutritional and healthy low-sugar jam. It maintained a high potential of market development.

Key words: low sugar; jam; blueberry; tomato