

沙棘果酱加工工艺研究

陈锦屏 王银瑞

(食品科学系)

摘要 经本课题组研究,生产沙棘果酱的最佳配料是胡萝卜。最佳配方是沙棘果汁25%,蔗糖55%,胡萝卜20%。制作中应控制pH值为3.0~3.29。经45min加热浓缩所生产的沙棘果酱,常温贮藏能保持较高质量。

主题词 沙棘,水果加工,配方,最佳化,pH值/果酱

本工艺技术于1985年10月~1986年4月在西北农业大学食品科学系加工厂进行小试,1986年10月在陕西省淳化县果酒厂中试成功后交由该厂生产,产品获1987年部级“银质奖”。现将研究结果报告如下。

1 材料与方 法

沙棘果汁为陕西省黄龙县所产。据1985年9月和1986年9月两次平均取样测定其指标的平均数为:可溶性固形物10%~11%,总酸(以柠檬酸计)5.3%~6%,Vc 1200~1400mg/100g,果胶0.8%~2.1%;白砂糖符合GB 317-83标准;配料胡萝卜、苹果、梨、马铃薯均为武功县当地产;300g四旋玻璃瓶装;夹层锅等。

2 试验设计

2.1 沙棘果酱配料优选试验设计(试验 I)

采用同一主料及相同的制作工艺,对胡萝卜(代号 I)、苹果(代号 II)、马铃薯(代号 III)、梨(代号 IV)四种配料进行优选。

组织10人鉴评小组对以上四种配料分别制作的沙棘果酱进行鉴评。鉴评感官质量后应用模糊数学进行统计分析评价。

2.2 沙棘果酱配方试验设计(试验 II)

采用 $L_{16}(4^5)$ 正交试验组合表,配比三因素在四个水平上进行优选试验,即沙棘原汁(A%): $A_1 20, A_2 25, A_3 30, A_4 35$;糖(B%): $B_1 45, B_2 50, B_3 55, B_4 60$;胡萝卜(C%): $C_1 15, C_2 20, C_3 25, C_4 30$ 。任一组合 $A_i B_j C_k$ 为三个水平之比。

2.3 不同pH值和浓缩时间对果酱质量影响的设计(试验 III)

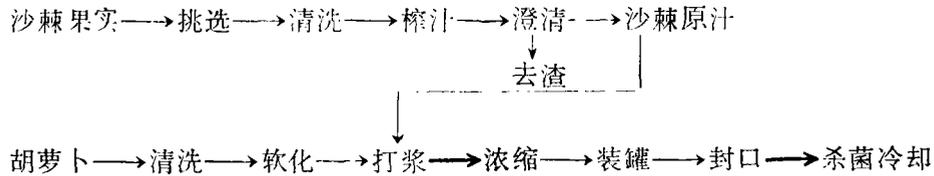
pH值(I): 1(pH2.40~2.69)、2(pH2.70~2.99)、3(pH3.0~3.29)、4(pH3.3~3.59)。

浓缩时间(II): 1(35min)、2(45min)、3(55min)、4(65min)。

2.4 沙棘果酱保存试验 (IV)

温度：1 (常温)、2 (5°C)、3 (35°C)。

3 沙棘果酱生产工艺流程



4 结果与讨论

4.1 沙棘果酱配料优选试验

将四种不同配料制成的沙棘果酱进行模糊评判：

材料的质量论域 u

$$u = \{ \text{色泽} (u_1), \text{香气} (u_2), \text{风味} (u_3), \text{酱体} (u_4) \}$$

评语集 v

$$v = \{ \text{劣} (v_1), \text{差} (v_2), \text{中} (v_3), \text{良} (v_4), \text{优} (v_5) \}$$

权重集 x

$$x = \{ 0.25, 0.10, 0.35, 0.30 \}$$

评审人员 10 人，对胡萝卜、苹果、马铃薯、梨的评比结果列表 1。

表 1 对四种配料制成的沙棘果酱评比结果

配 料	指 标	分			数	
		50~59	60~69	70~79	80~89	90~100
胡 萝 卜 (Y_1)	色 泽	0	1	1	4	4
	香 气	0	1	5	2	2
	风 味	0	0	3	4	3
	酱 体	0	0	2	3	5
苹 果 (Y_2)	色 泽	0	1	2	4	3
	香 气	0	2	3	2	3
	风 味	0	1	4	4	1
	酱 体	0	2	2	3	3
马 铃 薯 (Y_3)	色 泽	0	1	2	4	2
	香 气	0	1	4	3	2
	风 味	0	2	5	2	1
	酱 体	0	2	2	3	3
梨 (Y_4)	色 泽	2	2	4	2	0
	香 气	0	2	3	3	2
	风 味	1	4	3	2	0
	酱 体	0	4	3	2	1

从表1可以得出:

$$Y_1 = (0.25 \quad 0.10 \quad 0.35 \quad 0.30) \begin{pmatrix} 0 & 0.1 & 0.1 & 0.4 & 0.4 \\ 0 & 0.1 & 0.5 & 0.2 & 0.2 \\ 0 & 0 & 0.3 & 0.4 & 0.3 \\ 0 & 0 & 0.2 & 0.3 & 0.5 \end{pmatrix}$$

$$= (0 \quad 0.1 \quad 0.3 \quad 0.35 \quad 0.3)$$

经归一化后

$$Y_1' = (0 \quad 0.1 \quad 0.28 \quad 0.33 \quad 0.28)$$

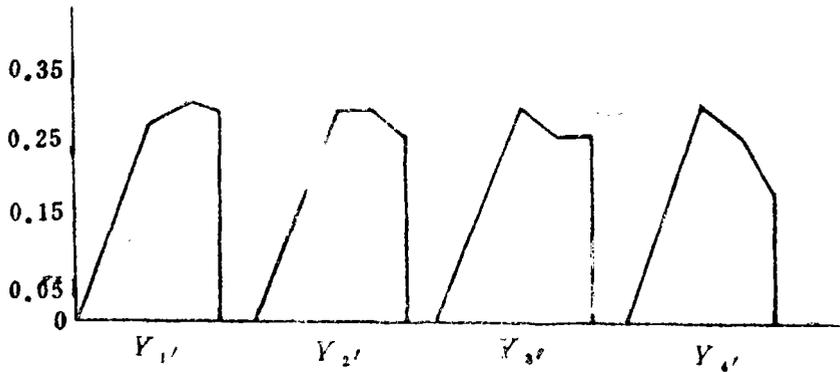
同理

$$Y_2' = (0 \quad 0.16 \quad 0.29 \quad 0.29 \quad 0.25)$$

$$Y_3' = (0 \quad 0.17 \quad 0.30 \quad 0.26 \quad 0.26)$$

$$Y_4' = (0.17 \quad 0.3 \quad 0.26 \quad 0.17 \quad 0.10)$$

用模糊关系曲线将 Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, X 之数表示如图。



附图 四种不同配料的模糊关系曲线图

从图可见,胡萝卜的评比峰值在80~89分,苹果的评比峰值在70~79分,马铃薯的评比峰值在70~79分,梨的评比峰值在60~69分。优选结果胡萝卜作为配料为最好。应该指出,苹果和胡萝卜按峰值范围得分一致,但苹果出现的评比峰值比胡萝卜低0.01,所以优选位置应在第二位。苹果和马铃薯相比较,峰值之差亦为0.01,但苹果有趋于一致的两个峰值,而马铃薯只有一个高峰值,这个高峰值为70~79分,说明评审人员意见较一致。因此,马铃薯列为第三位。

4.2 沙棘果酱配方(试验Ⅱ)

将试验Ⅱ数据处理号填入 $L_{16}(4^3)$ 正交试验设计组合表如表2,三因素各水平对应的平均值及最大极差值如表3。

根据表2表3,以及参照省级果酱评优评分标准,对各试验号沙棘果酱进行感官鉴定的结果,同时考虑到降低生产成本和便利工艺操作诸因素,以 $A_225\%$, $B_355\%$, $C_220\%$ 组合为良好,是适用和可行的。

表2 $L_{16}(4^5)$ 正交试验设计组合表和试验结果

试 验 号	因 子 与 水 平					综 合 得 分
	A	B	C	4	5	
	沙棘果汁 1	糖 2	胡萝卜 3			
1	A_1	B_1	C_1	1	1	58
2	A_1	B_2	C_2	2	2	66
3	A_1	B_3	C_3	3	3	85
4	A_1	B_4	C_4	4	4	73
5	A_2	B_1	C_4	2	3	62
6	A_2	B_2	C_3	1	4	81
7	A_2	B_3	C_2	4	1	90
8	A_2	B_4	C_1	3	2	70
9	A_3	B_1	C_2	3	4	54
10	A_3	B_2	C_1	4	3	51
11	A_3	B_3	C_4	1	2	70
12	A_3	B_4	C_3	2	1	45
13	A_4	B_1	C_3	4	2	50
14	A_4	B_2	C_4	3	1	55
15	A_4	B_3	C_1	2	4	52
16	A_4	B_4	C_2	1	3	43

表3 三因素各水平对应的平均值及最大极差值

	平 均 值				最大极差值
	1	2	3	4	
沙棘果汁 (A)	70.50	75.75	55.00	50.00	25.75
糖 (B)	56.00	63.25	74.25	57.75	18.25
胡 萝 卜 (C)	57.57	63.25	62.25	65.00	7.43

4.3 不同pH值和浓缩时间对沙棘果酱质量影响试验(Ⅲ)

果酱形成的基本条件是含有一定比例的糖、酸及果胶,经加热浓缩而形成凝胶状态。蔗糖和胡萝卜基本不含酸,在设计浓度不变条件下沙棘原汁的用量,直接引起pH值的变化。经测定,8月下旬至9月上旬从黄龙山采集的沙棘原汁,含酸量一般为5.3%~6.0%,pH值范围达2.5~4.0之间,因此,通过使用不同量的沙棘果汁试验,以期获得制作沙棘果酱的最佳pH值。

浓缩时间过长将直接影响果酱的色、香、味和胶凝力;过短易引起转化糖不足而“返砂”。本试验探求在不同pH值条件下的最佳浓缩时间。

试验结果如表4。

试验Ⅰ得到在pH3.00~3.29,浓缩时间45min的条件下,沙棘果酱质量最佳。在pH3.00~3.29,浓缩时间55min,亦可得到优质产品,但浓缩时间延长10min,影响生产效率和产品成本,因而不可取。而在pH3.00~3.59条件下,经45min浓缩,亦可获得佳

良制品,但随着pH值的提高,必须采取增加沙棘原汁用量的措施,因而亦不可取。

4.4 沙棘果酱保存试验Ⅳ

保存试验是检验工艺流程是否合理可行和配方组合是否科学正确的重要措施。本试验以表2的试验7号配方组合生产的沙棘果酱,放置于三种不同温度条件下,每隔20d进行感官鉴评,经180d保存,以低温5℃为最好,常温贮存质量不受影响,长时间的高温(35℃)影响果酱色泽褐变,且酱体的胶凝度降低,风味亦趋平淡。

表4 不同pH值和浓缩时间的制酱效果

pH值	时 间 (min)			
	35	45	55	65
2.40~2.69	劣	中	差	劣
2.70~2.99	劣	良	良	差
3.00~3.29	中	优	优	差
3.30~3.59	差	优	良	差

注: (1) 制酱效果以10人采用综合评分(与保存试验评分标准相同)的平均值计算。优(90~100分),良(80~89分),中(70~79分),差(60~69分),劣(50~59分)。

(2) pH值测定采用国产25型pH计。

参 考 文 献

- 1 吕志俭等.应用模糊数学评价食品的感官质量.食品科学,1986(3),1~5
- 2 邓桂森,周山涛.果品贮藏与加工.上海:上海科学技术出版社,1985.194~195
- 3 A. I. 布克什特洛夫等著,张哲民等译.沙棘.内部发行,1987.68~82

A Study on Seabuckthorn Jam Processing Technology

Chen Jinping Wang Yinrui

(Department of Food Science)

Abstract Studied by the research project group, the optimum charge mixture selected for producing seabuckthorn jam is carrot. The optimum formulation is as follows, seabuckthorn juice 25%, cane sugar 55% and carrot 20%. In processing, pH level should be kept from 3.0 to 3.29. Thus, the jam produced through heating and concentrating for 45 minutes can be kept for long with good qualities under room temperature.

Subject words Hippophae rhamnoides, fruit processing, formulations, optimization, pH value/jam