

菠萝醇化果汁适宜工艺条件的研究

李秀娟 沈世涛

(湛江海洋大学食品科学与工程系, 湛江 524025)

摘要 用正交试验探讨了菠萝醇化果汁生产中酒基、醇糖比、勾兑方式等因素对菠萝醇化果汁的典型香气和滋味的影响, 从而确立了醇化菠萝果汁生产的适宜工艺条件。

关键词 醇化菠萝果汁 工艺条件 正交试验

Abstract The factors such as starter ratio of alcohol and sugar, way of mixing influencing the typical flavor and taste of the alcoholized pineapple juice, were studied with orthogonal experiment. As a result, the optimal technology conditions for alcoholizing pineapple juice were determined.

Key words alcoholizing; pineapple juice; technology conditions; orthogonal experiment

醇化菠萝果汁具有新颖、天然、低醇、营养价值高、饮用方便、适合大众口味, 且生产工艺简单, 价格适中等特点。本实验采用半发酵工艺与传统的醇化工艺相结合, 利用发酵使果汁内一些天然成分得以转化, 从而产生良好的二类香气和醇厚的酒香。且由于是半发酵, 保留了果汁内的天然成分和营养元素, 从而具有较好的营养价值。同时很好的利用了果汁内的天然色素, 适应了纯天然绿色食品的潮流。

综上所述, 本研究利用简单的工艺使普通的果汁变为一种纯天然的新型健康饮品, 使其产生高附加值, 从而产生了效益。

1 材料与方

1.1 实验材料

新鲜菠萝 湛江市售, 要求八至九成熟; 葡萄酒酵母 2434 购自中科院; 白糖 湛江市售; 食用酒精 湛江市售。

1.2 工艺流程

菠萝→分选→清洗→去皮→清洗→榨汁→果汁改良→果汁杀菌→发酵→终止发酵→冷冻处理→调制→热处理→过滤→装瓶→杀菌→成品

1.3 操作要点

1.3.1 菠萝原料的选择及处理 选果实成熟度达八九成的无病虫害及无残次的新鲜菠萝, 用自来水冲洗干净后, 去皮芯, 果肉再用自来水冲洗干净后用机械方法破碎。

1.3.2 酵母种子液的制备 在果汁中加入 0.1% $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 及 0.01% KH_2PO_3 , 121℃ 30min 灭菌得液体培养基, 将已活化酵母 AS2434 接种于液体培养基

中, 30℃培养 24h, 然后再接入已杀菌的果汁中培养即得酵母种子液。

1.3.3 果汁处理 破碎后的果肉用杠杆压榨法挤压出汁, 然后用白糖按正交表调整糖度, 接着加入 H_2SO_3 使果汁中 SO_2 有效浓度达 100mg/kg, 静置 6h, 杀死果汁中的野生菌。

1.3.4 发酵 在已处理的果汁中加入 4%~5% 的酵母种子液, 按正交表上不同的温度水平进行发酵。

1.3.5 终止发酵 通过失重法计算酒度达到正交表所列的各水平时, 立即对发酵液进行巴氏杀菌 (70℃, 15min), 抑制菠萝汁的酒精发酵, 保留了菠萝的部分天然成分。

1.3.6 冷冻处理 终止发酵后的果汁在低温 (-4)~(-5)℃下保温 5~7d 来加速陈酿和除去可能引起浑浊的蛋白质、多酚等。

1.3.7 热处理 将调配后的果汁在 80℃水浴中 10min 以除去易沉淀的蛋白质、单宁, 防止在杀菌和贮藏过程中发生沉淀。

1.3.8 过滤 采用纸浆-硅藻土混合抽滤得澄清果汁。

1.3.9 杀菌 采用 80℃, 30min 巴氏杀菌。

1.4 指标测定方法

1.4.1 酸度测定 中和滴定法。

1.4.2 糖度测定 折光仪法。

1.4.3 酒度测定 蒸馏法。

1.4.4 感官品评(5分制评分) 品评人员 5 人, 品评时按拉丁方随机排列顺序将样品提供给每位品评员, 按统一标准给样品打分, 取平均值。

2 结果与分析

2.1 最佳工艺的确定

2.1.1 酒基最佳工艺的确定 酒基的风味与果汁的含糖量、发酵温度及终止酒度间有密切关系。本实验通过正交方法寻找最佳方案,即以发酵温度、果汁含糖^oBx、终止酒度为3个因素,设计三因素三水平的正交实验,实验结果见表1,计算结果见表2,方差分析表见表3。

表1 醇化果汁发酵工艺条件研究的正交实验结果

序号	含糖量 (^o Bx)	发酵温度 (^o C)	终止酒度 (V%)	误差	X 气味	Y 滋味
1	1(4)	1(20)	1(3)	1	4.0	3
2	1	2(室温)	2(5)	2	2.5	3.5
3	1	3(30)	3(7)	3	0.5	1.5
4	2(20)	1	2	3	3.5	4.5
5	2	2	3	1	1.0	1.2
6	2	3	1	2	2.5	3.0
7	3(26)	1	3	2	2.0	2.5
8	3	2	1	3	3.0	3.5
9	3	3	2	1	1.5	4.0

表2 发酵液的滋味和气味计算结果

指标	因素	含糖量 (^o Bx)	发酵温度 (^o C)	终止酒度 (V%)	误差		
X 香 气	I	7.0	9.5	9.5	6.5	$G_X = 20.5$	
	II	7.0	6.5	7.5	7.0		
	III	6.5	4.5	3.5	7.0		
Y 滋 味	I	8.0	10.0	9.5	9.0	$G_Y = 27.5$	
	II	9.5	9.0	12.0	9.0		
	III	10.0	8.5	6.0	9.5		
		R_1^2	140.25	152.75	158.75	140.25	$CT_X = 46.69$
	S	0.06	4.23	6.23	0.060		
		R_1^2	254.25	253.25	270.25	252.25	$CT_Y = 84.03$
	S	0.72	0.39	6.05	0.05		

* 评分标准: 香气5分, 滋味5分

从方差分析表中可以看出,发酵温度对样品的香气有明显的影响,发酵终止酒度对样品的香气和滋味均有极显著性影响。为了更清楚这些因素各水平对产品感官质量的影响程度,对有显著影响的因素和水平作T法检验,以 $\alpha=0.05$ 为显著水平, $\alpha=0.01$ 为极显著水平。见表4、表5。

表3 发酵方法方差分析表

方差来源	偏差 平方和	自由度	平均偏差 平方和	F 值比	显著性
含糖量	0.06	2	0.03	1.00	
X 发酵温度	4.23	2	2.12	70.67	*
香 终止酒度	6.23	2	3.12	104.00	**
气 误 差	0.06	2	0.03		
含糖量	0.72	2	0.36	12.00	
Y 发酵温度	0.39	2	0.20	6.67	
滋 终止酒度	6.05	2	3.03	101.00	**
味 误 差	0.05	2	0.03		

 $F_{0.05(2,2)} = 19.00$ $F_{0.01(2,2)} = 99.00$

表4 因素中各水平平均值

因素水平	发酵温度			终止酒度		
	1	2	3	1	2	3
X 香气均值	3.17	2.23	1.50	3.17	4.00	2.00
Y 滋味均值	3.33	3.00	2.83	3.17	2.50	1.17

表5 均数两两比较T法检验表

对比组 因素水平	$Z_3 - Z_1$	$Z_3 - Z_2$	$Z_2 - Z_1$	T 值		
				$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$	
X 香 气	发酵温度	-1.67*	-0.73	-0.94	0.83	1.90
	终止酒度	-1.17*	-2.00**	0.83		
Y 滋 味	发酵温度	-0.50	-0.17	0.00	0.76	1.73
	终止酒度	-2.00**	-1.33*	-0.67		

查表得 $q_{(2,3)0.05} = 8.33$ $q_{(2,3)0.01} = 19.02$

由表5看出,低温发酵的香气明显优于30^oC恒温发酵,但与室温发酵差异不大,口感上低温发酵和常温发酵无差别,且低温发酵时间长,生产效率低,故最终方案选择常温发酵。终止酒度在7度、5度和3度产品的香气存在明显差异,其中7度和5度之间差异极显著,口感方面终止酒度在7度与5度和3度的产品分别存在显著和极显著差异,但3度与5度的产品无明显差异。3度的产品因其发酵时间短,养分消耗较少所以香气较好,但就口感而言,5度品质较佳;7度已无明显的果香,且需时长,故不宜采用。从整体而言,糖度不是主要因素。综上所述,适宜发酵工艺条件为常温(27~33^oC)发酵,初始糖度为26度,终止酒度为5度。发酵后成品的理化指标为糖度16度,酒度5度。由于常温发酵果香味较淡,与果汁勾兑后,以补足果香。其最佳配比可通过正交试验来确定。

2.1.2 醇化果汁最佳配方的确定 醇化果汁的品质与酒基和果汁的比例、含醇量、含糖量有很大关系。因此,再次通过正交实验确定最佳配方,即以每100ml酒基中添加的果汁量、加醇量、加糖量三个因素,设计三因素三水平的正交试验,正交实验结果见表6,计算结果见表7,方差分析见表8。

表6 调配正交实验结果

序号	果汁添加量 (ml)	加醇量 (ml)	加糖量 (g)	空白	X 气味	Y 滋味
1	1(50)	1(0)	1(4)	1	5.0	4.5
2	1	2(1)	2(6)	2	5.0	5.0
3	1	3(2)	3(8)	3	4.5	3.5
4	2(30)	1	2	3	3.5	3.5
5	2	2	3	1	3.5	4.0
6	2	3	1	2	2.5	2.5
7	3(25)	1	3	2	2.5	2.5
8	3	2	1	3	2.0	3.5
9	3	3	2	1	1.0	1.0

表7 调配滋味、气味计算结果

指标	因素	果汁添加量 (ml)	加醇量 (ml)	加糖量 (g)	误差
	I	14.50	11.00	9.50	9.50
X	II	9.50	10.50	9.50	10.00
香	III	5.50	9.00	10.50	10.00
气	R_1^2	330.75	312.25	290.75	290.25
	S	13.56	7.39	0.23	0.06
	I	13.00	10.50	10.5	9.50
Y	II	9.50	12.50	9.50	10.00
滋	III	7.50	7.00	10.00	10.50
味	R_1^2	315.50	315.50	300.50	300.50
	S	5.17	5.17	0.17	0.17

* 评分标准: 香气5分, 滋味5分。

表8 调配方差分析表

方差来源	偏差平方和	自由度	平均偏差平方和	F 值比	显著性
果汁比例	13.56	2	6.78	226.00	**
X 加醇量	7.39	2	3.70	123.7	**
香 加糖量	0.23	2	0.12	3.83	
气 误差	0.06	2	0.03		
果汁比例	5.17	2	2.58	30.41	*
Y 加醇量	5.17	2	2.58	30.41	*
滋 加糖量	0.17	2	0.09		
味 误差	0.17	2	0.09		

 $F_{0.05(2,2)}=19.00$ $F_{0.01(2,2)}=99.00$

从正交试验及方差分析可以看出,果汁添加量和加醇量对香气有极显著影响,50%的果汁香气明显优于其他两水平,加糖量对产品香气和滋味没有明显影响。果汁添加量和加醇量对滋味有显著影响,综合表中结果,选添加50%的果汁,加醇量为1%,加糖量可考虑不同人群的嗜好,控制糖度在16~24°Brix。

2.2 成品质量指标

2.2.1 感官指标 黄色或淡黄色,清亮透明,具有菠萝独特的果香和清雅的酒香,柔和纯正,绵软爽口,无其它刺激性异味。

2.2.2 理化及微生物指标 成品酒度(V/V)4%,总糖16%~24%,总酸V/W(以柠檬酸计)0.28%~0.32%,二氧化硫残留量(以游离SO₂计)≤0.01g/kg,细菌总数(个/ml)≤30,致病菌不得检出。

3 结论

3.1 营养高

采用半发酵工艺,故保留了原果汁中的大量天然成分,具有一定的营养价值。

3.2 风味好

采用半发酵工艺,且在调配时加入了鲜果汁,故具有醇厚的酒香和浓郁的果香。

3.3 适应面广

不仅妇女儿童喜欢,老年人和不愿饮酒者也愿意享用。本品酒精含量低,营养价值高,果汁味浓,正好适合各阶层人的需要。

3.4 工艺简单

发酵工艺条件及设备简单。

3.5 卫生安全

利用水果中所含的天然色素,不加任何人工色素及防腐剂,卫生安全,是一种纯天然绿色食品。

综上所述,本品将半发酵工艺与传统醇化工艺有机地结合起来,最大限度地保留水果中所含的天然色素及菠萝的典型风味和营养成分,使产品香气浓郁,口味柔和纯正,色泽清亮透明,是一种顺应消费趋势的新产品。

参考文献

- 1 颜毓池. 饮料酒的配制. 成都: 四川科技出版社, 1985. 29~47
- 2 王玲. 天然低度菠萝酒加工技术研究. 酿酒科技, 1999(6): 78
- 3 王基仕. 饮料工艺学. 湛江海洋大学教材科印
- 4 朱梅等. 葡萄酒工艺学. 北京: 轻工业出版社, 1987
- 5 蔺毅峰. 果露醇饮料的研制. 食品工业科技, 1994(5): 57~59
- 6 奚惠萍. 中国果酒第一版[M]. 北京: 中国轻工业出版社