

芦笋混合发酵酒的研究

侍朋宝, 常学东, 蔡金星, 刘秀凤

(河北科技师范学院 食品科技学院, 河北 昌黎 066600)

摘 要: 分别在芦笋汁中加入菠萝、草莓、苹果、酿酒葡萄等, 进行芦笋混合发酵酒的研制, 分析理化指标及感官指标。结果表明: 采用草莓与芦笋混合发酵所得芦笋酒质量最好, 草莓添加最佳比例为芦笋浆: 草莓 = 8: 5。

关键词: 芦笋; 水果; 发酵

中图分类号: TS 262.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2011)21-0141-03

芦笋学名石刁柏, 为多年生宿根性草本植物, 含有多钟营养元素和功效活性成分, 如氨基酸、矿物质、维生素、蛋白质及天门冬酰胺、芸香甙、叶酸、皂甙等, 具有较强的抗疲劳、抗衰老等药理作用, 被人们誉为“蔬菜之王”^[1-2]。

随着农业产业结构调整, 国际市场需求带动, 国内市场的逐步认可, 目前我国芦笋种植面积和产量均处于国际前列, 已成为我国重要的出口创汇蔬菜品种之一, 但主要以罐藏及速冻产品形式出口, 国内精深加工

品种少, 消费的主要形式为鲜芦笋、芦笋罐头、芦笋泡菜等, 初级产品多, 产品附加值不高^[3]。随着人民生活水平的提高和对芦笋保健价值的了解, 芦笋将越来越多的被大众所接受, 在加工过程中产生的芦笋下脚料越来越多, 而下脚料中丰富的营养成分大多未得到利用, 导致了极大的浪费。该研究利用芦笋加工后的新鲜下脚料为原料, 进行芦笋酒的研制, 以期芦笋的综合开发利用提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

芦笋: 秦皇岛长胜农业科技发展有限公司汉沽农场; 菠萝、草莓、苹果、赤霞珠酿酒葡萄: 市售; 果胶酶、酵母及皂土: 法国 LAFFORT 公司; 柠檬酸、白砂糖: 食

第一作者简介: 侍朋宝(1979-), 男, 硕士, 讲师, 现主要从事葡萄酒及果酒相关研究工作。E-mail: pengbaoshi@163.com。

责任作者: 常学东(1967-), 男, 硕士, 教授, 研究方向为农副产品深加工工程及资源开发。

收稿日期: 2011-08-23

[4] 焦坤, 陈佩东, 和颖颖, 等. 白茅根研究概况[J]. 江苏中医药, 2008, 40(1): 91-93.

[5] 李晓燕. 中药连翘抗菌活性的考察[J]. 山东医药, 1997, 16(2): 46.

[6] 李雪枝, 郑铁松, 战旭梅. 不同浓度 1-MCP 对草莓保鲜效果的研究[J]. 食品科学, 2006, 27(11): 513-515.

[7] 聂青玉, 刘丹, 王燕飞, 等. 壳寡糖处理对草莓贮藏品质的影响[J]. 农产品加工, 2010, 215(7): 31-33.

[8] 王世平. 食品理化检验技术[M]. 北京: 中国林业出版社, 2009.

[9] 中华人民共和国水果、蔬菜制品可滴定酸度的测定[S]. 中华人民

共和国国家标准, GB12293-90.

[10] 王伟, 陈义勇, 谢岩黎, 等. 草莓红色素的提取工艺研究[J]. 常熟理工学院学报, 2006, 20(4): 81-84.

[11] 韩北忠, 童华荣. 食品感官评价[M]. 北京: 中国林业出版社, 2009.

[12] 韩艳秋, 陆研, 高雅, 等. 速冻草莓色素提取条件的研究[J]. 农业科技与装备, 2009, 181(1): 69-70.

[13] 王伟, 陈义勇, 谢岩黎, 等. 草莓红色素的提取工艺研究[J]. 常熟理工学院学报, 2005, 20(4): 81-84.

Study on the Fresh-keeping of Strawberry with Extracts from *Rhizoma imperatae* and *Forsythia*

JIANG Lan, ZHU Yi, LI Ru

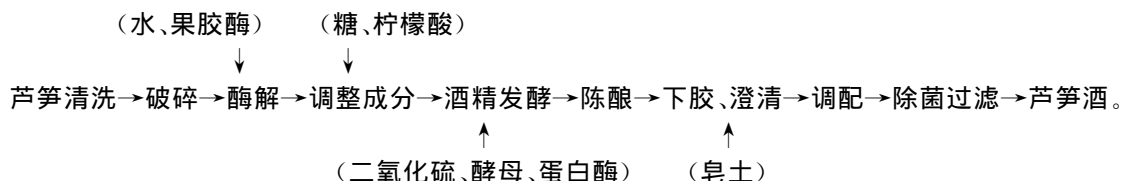
(College of Food Science and Nutritional Engineering, China Agriculture University, Beijing 100083)

Abstract: In this experiment, used extracts from *Rhizoma imperatae* and *Forsythia* as preservative, compared with the common preservative's as CK, the effect on the preservation of strawberry fruit, and measured indicators were studied, which included corruption rate, weight loss, vitamin C change, sugar content, titratable acidity, red pigment preservation, anti-oxidative changes, and experiment lasted 11 days. The results showed that with used extracts from *Rhizoma imperatae* and *Forsythia*, it slowed down the corruption rate, and reduced the consumption of nutrients significantly, the cold water extract of *Rhizoma imperatae* could keep the quality of strawberry best during storage.

Key words: *Rhizoma imperatae*; *Forsythia*; strawberry; preservation

品级;蛋白酶:北京奥博星生物技术有限责任公司;亚硫酸:含 $\text{SO}_2 \geq 6\%$ 。盐酸、氢氧化钠、硫酸铜、酒石酸钾钠、次甲基蓝、无水葡萄糖、酚酞、乙醇、邻苯二甲酸氢钾等均为分析纯。

主要仪器与设备:DHG-9245A 电热鼓风干燥箱(上海一恒科学仪器有限公司)、HH-6 数显恒温水浴锅(江苏省金坛市荣华仪器制造有限公司)、PHS-3C 酸度计(上海精密科学仪器有限公司)、FA2004B 电子天平(上海精密科学仪器有限公司)。



2.2 操作要点

2.2.1 芦笋汁浸提 以芦笋新鲜下脚料为原料,用水将原料表面清洗干净,沥干破碎,加与芦笋同体积的水,再添加 0.03 g/L 的果胶酶、用柠檬酸调整 pH 为 4.0,在此条件下酶解浸提 8 h,压榨取汁备用。

2.2.2 调整成分 对芦笋浆中的糖度及酸度进行调整,按每 17 g/L 的糖产生 1°酒精来计算加糖量,使酒度大约在 11%(v/v);将 pH 用柠檬酸调至 3.4~3.6。

2.2.3 酒精发酵 分别选取菠萝、草莓、苹果及酿酒葡萄赤霞珠以不同比例与芦笋混合发酵(表 1)。在上述处理的发酵液中添加 60 mg/L 的 SO_2 ,添加 3 U/g 的酸性蛋白酶,并均匀接入活化后的活性干酵母进行发酵,接种量为 2%。发酵过程检测温度、比重的变化,使发酵温度控制在 18~20℃ 左右,比重降至 0.996 左右停止发酵。

表 1 芦笋混合发酵酒试验设计

原料	处理		
芦笋浆:菠萝(W/W)	1:0.5	1:1	1:1.5
芦笋浆:草莓(W/W)	8:4.5	8:5	8:5.5
芦笋浆:苹果(W/W)	1:0.5	1:1	1:1.5
芦笋浆:赤霞珠(W/W)	1:0.5	1:0.75	1:1

2.2.4 倒酒、陈酿 发酵结束,用虹吸法将上层清酒倒入另一洁净设备,酒渣用 4 层纱布挤压过滤,合并自流酒与压榨酒,在新容器中存放 1 周后再进行 1 次倒酒,同时控制 SO_2 含量在 40 mg/L。倒酒后将新酒在贮酒容器内贮藏 3 个月。

2.2.5 下胶、澄清过滤 经贮藏后的芦笋果酒添加皂土进行澄清处理,皂土添加量为 600 mg/L,下胶一段时间,待酒澄清后进行澄清过滤,得到澄清透明的芦笋果酒。

2.2.6 调配、除菌过滤、装瓶 对经以上澄清处理后的芦笋果酒进行调配勾兑,并贮藏一段时间,待调配后的酒各感官质量平衡协调后进行除菌过滤,进行各稳定性检验合格后装瓶得成品芦笋酒。

1.2 试验方法

1.2.1 理化指标测定 酒精度:密度瓶法;总酸:指示剂法;挥发酸:指示剂法;pH 值:pH 计法;干浸出物:密度瓶法;总糖:直接滴定法^[3]。

1.2.2 芦笋酒的感官评定方法 参考李华^[4]的多样品比较品尝的分析方法。

2 工艺流程

2.1 芦笋酒发酵工艺流程

3 结果与分析

3.1 芦笋菠萝混合发酵

由表 2 可知,随着菠萝添加量的增加,所酿酒的总糖及酒精度含量增加,总浸出物含量降低,总酸含量变化不大。芦笋与菠萝添加量比例为 1:1 的组合总酸含量最低,酒精度最高可能更有利于酒体口感的平衡。

表 2 芦笋菠萝混合发酵酒理化指标

处理	理化指标			
	总糖 /g · L ⁻¹	总酸(酒石酸计) /g · L ⁻¹	总浸出物 /g · L ⁻¹	酒精度 /°
1:0.5	7.0	7.97	22.2	10.02
1:1.0	8.0	7.69	18.8	11.54
1:1.5	10.0	7.78	16.4	11.38

3.2 芦笋草莓混合发酵

由表 3 可知,随草莓添加量的增加,所酿酒的总浸出物及酒精度均增加,总酸含量增加但变化不大,总糖以添加草莓最多者最高。

表 3 芦笋草莓混合发酵酒理化指标

处理	理化指标			
	总糖 /g · L ⁻¹	总酸(酒石酸计) /g · L ⁻¹	总浸出物 /g · L ⁻¹	酒精度 /°
8:4.5	11.0	7.69	18.0	8.78
8:5.0	10.0	7.78	20.3	9.39
8:5.5	13.0	7.88	21.9	9.74

3.3 芦笋苹果混合发酵

由表 4 可知,添加苹果的后 2 个处理发酵所得酒中总糖含量明显高于芦笋:苹果(1:0.5)的处理,且各处理发酵酒总糖含量整体较高,酒精度均较低,可以看出在芦笋中添加苹果的处理发酵不彻底。

表 4 芦笋苹果混合发酵酒理化指标

处理	理化指标			
	总糖 /g · L ⁻¹	总酸(酒石酸计) /g · L ⁻¹	总浸出物 /g · L ⁻¹	酒精度 /°
1:0.5	16.8	4.69	28.7	6.89
1:1.0	30.0	4.37	27.6	6.39
1:1.5	22.8	5.58	27.9	6.62

3.4 芦笋赤霞珠葡萄混合发酵

由表 5 可知,随着酿酒葡萄添加量的增加,发酵酒中总糖含量降低、酒精度增高,说明添加酿酒葡萄有利于混合原料的彻底发酵。

表 5 芦笋赤霞珠混合发酵酒理化指标

处理	理化指标			
	总糖 /g·L ⁻¹	总酸(酒石酸计) /g·L ⁻¹	总浸出物 /g·L ⁻¹	酒精度 /%
1:0.5	10.0	6.38	17.7	9.55
1:0.75	6.0	6.56	16.6	12.15
1:1.0	5.0	6.19	24.2	13.16

3.5 感官鉴定结果与分析

参考李华^[4]对多样品比较的 Friedman 非数量分析法,对该研究芦笋混合发酵酒的品尝进行结果分析,结果见表 6。经 Friedman 分析得出 $F=68.089$,在自由度为 11 的条件下,其显著性达 0.005 水平。因此,

表 6 芦笋混合发酵酒感官鉴定结果

品酒员	芦笋菠萝			芦笋草莓			芦笋苹果			芦笋赤霞珠		
	1:0.5	1:1.0	1:1.5	8:4.5	8:5.0	8:5.5	1:0.5	1:1.0	1:1.5	1:0.5	1:0.75	1:1.0
1	6	3.5	2	5	1	3.5	8.5	8.5	8.5	12	11	8.5
2	7.5	7.5	4.5	3	1	2	7.5	4.5	7.5	11	12	10
3	7.5	5.5	3.5	5.5	1.5	1.5	9	7.5	3.5	11	11	11
4	12	11	5	8	8	4	8	8	8	2	3	1
5	6	2	1	4	4	4	7	8.5	8.5	11	11	11
6	4	2	1	6	4	4	7	9	11.5	9	9	11.5
7	8	2.5	2.5	2.5	5.5	2.5	11	11	8	11	8	5.5
8	4	4	1.5	4	1.5	6.5	6.5	8	10.5	10.5	10.5	10.5
9	9.5	2	3.5	3.5	5.5	5.5	9.5	9.5	7	9.5	1	12
10	4	3	1	6	2	6	9	8	6	12	10	11
11	6	4	8.5	2.5	1	2.5	8.5	8.5	5	11	12	8.5
12	11.5	10	11.5	9	1	3.5	2	6.5	5	8	3.5	6.5
13	1	2.5	9	10.5	5	10.5	5	5	2.5	7.5	12	7.5
14	6	3.5	9.5	6	1	3.5	12	9.5	9.5	9.5	2	6
15	2.5	4	2.5	5	1	6	8.5	8.5	7	10	11.5	11.5
16	6.5	4.5	4.5	2.5	1	2.5	8.5	6.5	8.5	11.5	10	11.5
Ri	102	71.5	71	83	44	68	127.5	127	116.5	156.5	137.5	143.5

4 结论

在该试验条件下,以芦笋与草莓的比例为 8:5 的处理所酿酒的质量最好,经陈酿及澄清处理后酒体澄清透明,禾秆黄色,有光泽,不仅具有典型的芦笋香气及果仁香,还具有清新香甜的成熟草莓香气,口感圆润饱满,比其它处理所酿酒的口感更丰富复杂。

这些芦笋酒之间存在极显著差异。用最小显著差数(LSD)法进行多重比较得出 $LSD(\alpha=0.05)=39.976$, $LSD(\alpha=0.01)=52.622$,利用表 6 中的 R_i 值对各酒样进行显著性差异比较,结果为芦笋:草莓=8:5 的处理感官评价最好,但与该组合的另 2 个处理及与芦笋菠萝组合的后 2 个处理间差异不显著,与其它各处理间差异达极显著水平,此处理所酿芦笋草莓酒不仅具有典型的芦笋香气及果仁香,还具有清新香甜的成熟草莓香气,口感圆润饱满、柔和,比其它处理所酿酒的口感更复杂。芦笋:草莓=8:5 的组合草莓味稍重,盖过芦笋的香气,不能体现出芦笋的典型特点,芦笋与菠萝组合的处理也只表现出菠萝的特点,掩盖了芦笋的特征。因此综合理化指标及感官鉴定结果,可以确定该试验所采用的各原料与芦笋混合发酵以草莓最好,适宜的比例为芦笋:草莓=8:5。

参考文献

[1] 幸胜平,肖华志,冯健雄,等. 浅论我国芦笋加工利用现状及发展趋势[J]. 江西农业学报,2008,20(12):89-92.
[2] 李久长,马挺军,刘娜丽,等. 芦笋酒的比较研究[J]. 中国酿造,2006(4):46-49.
[3] GB/T 15038-2006. 葡萄酒、果酒通用分析方法[S].
[4] 李华. 葡萄酒品尝学[M]. 北京:科学出版社,2006:147-148.

Study on the Brewed Wine with Asparagus and Other Fruits

SHI Peng-bao,CHANG Xue-dong,CAI Jin-xing,LIU Xiu-feng

(College of Food Science and Technology,Hebei Normal University of Science and Technology,Changli,Hebei 066600)

Abstract: Pineapple, strawberry, apple and wine grape were added to the asparagus liquid respectively to brew different types of asparagus wine. Physical and chemical indices and esthetic quality of the different asparagus wine were studied. The results showed that the best asparagus wine was made with the mixture of asparagus and strawberry,the suitable ratio of asparagus:strawberry was 8:5.

Key words: asparagus; fruit; fermentation