

金丝枣汁苹果醋复合饮料研制

苏伟, 赵利, 袁美兰, 刘华, 张雪莲

(江西科技师范学院生命科学学院, 江西 南昌 330013)

摘要: 以苹果和金丝枣为原料, 酵母菌、醋酸菌作为发酵菌种, 以摇瓶发酵法制备的苹果醋与酶解法制备的枣汁进行调配制成复合饮料。在单因素试验的基础上, 通过正交试验确定最佳配方, 结果表明: 苹果醋添加量 61%、金丝枣汁添加量 23%, 果葡糖浆添加量 16%。

关键词: 金丝枣汁; 苹果醋; 复合饮料

Development of Compound Beverage of Golden Silk Jujube Juice and Apple Vinegar

SU Wei, ZHAO Li, YUAN Mei-lan, LIU Hua, ZHANG Xue-lian

(College of Life Science, Jiangxi Science and Technology Normal University, Nanchang 330013, China)

Abstract: A compound beverage was formulated from apple vinegar made by shake flask fermentation using yeast and acetic acid bacteria and gold silk jujube juice prepared by pectinase-catalyzed hydrolysis. Using one-factor-at-a-time and orthogonal array methods, the optimal beverage formula was determined to consist of: 61% apple vinegar, 23% gold silk jujube juice and 16% high fructose syrup.

Key words: gold silk jujube juice; apple vinegar; compound beverage

中图分类号: TS275.5

文献标识码: B

文章编号: 1002-6630(2011)24-0320-04

苹果是我国主要水果产品之一, 苹果在我国已有两千多年的栽培历史。苹果具有生津止渴、润肺除烦、健脾益胃、养心益气等功效^[1-3]。苹果醋是以苹果为原料, 经发酵而成, 其颜色淡黄、澄清透明、风味清爽。苹果醋具有软化血管, 预防心脑血管疾病等保健作用^[4-7]。此外, 苹果醋兼有醋的酸味和苹果的香味, 它既可经过调配制成果醋饮料, 直接饮用, 也可用作调味品^[8-11]。金丝枣, 以其优异的品质和丰富的营养闻名于世, 金丝枣是国内外市场最受欢迎的果品之一。金丝枣含糖量高, 含糖量达 76%~80%, 含丰富蛋白质、粗纤维、多种维生素与微量元素等。被视为良好的滋补品, 具有益心润肺、合脾健胃, 益气生津、补血养颜等功能^[12-14]。

近年来, 以食醋为原料的保健食品日益增多。如我国的醋蛋、醋豆, 日本的醋饮料等, 随着经济的发展, 以大米、糯米淀粉为主要原料经传统工艺酿造的食醋已经不能满足消费者多元化的需求, 而以果代粮酿造的水果醋, 大大提高了果醋保健功能^[15-16]。因此, 本研究采用苹果和金丝枣为原料, 选用酵母菌、醋酸菌作为发酵菌种, 以摇瓶发酵法制备苹果醋以及酶解法制备枣汁进行调配制成果醋饮料。以期果醋饮料的工业

化生产提供一定参考。

1 材料与amp;方法

1.1 材料与试剂

红富士苹果、金丝枣(市售); 果葡糖浆(75%) 山东鲁洲集团。

酿醋用活性干酵母、酿醋用活性醋酸菌 上海酿造一厂; 果胶酶 山东隆大生物工程有限公司; 琼脂、酵母膏、碳酸钙、氯化钠、磷酸二氢钾等均为分析纯。

1.2 仪器与设备

SHZ-B 型水浴恒温振荡器 金坛市医疗仪器厂; 101 型电热鼓风干燥箱 北京市永光明医疗仪器厂; AE240 型电子天平 上海梅特勒-托利多仪器有限公司; PHs-25 型酸度计 上海雷磁仪器厂; 721 型分光光度计 上海精密科学仪器有限公司; PANDA1001 型高压均质机 意大利 Niro 公司。

1.3 方法

1.3.1 部分理化指标的测定

总酸测定: 氢氧化钠滴定法; 总糖测定: 斐林试剂法; 乙醇含量: 蒸馏法; 大肠菌群与菌落总数: 计数法。

收稿日期: 2011-10-25

作者简介: 苏伟(1971—), 女, 副教授, 硕士, 研究方向为食品生物技术研究。E-mail: suwei74@hotmail.com

1.3.2 工艺流程

金丝枣原料拣选→清洗→破碎去核→
→预煮→打浆→浆液→酶解浸提→过滤
苹果原料选择→清洗→打浆→果渣分离→ ↓
→苹果汁→乙醇发酵→醋酸发酵→过滤→调配
↓
成品←装罐灭菌

1.3.3 操作要点

1.3.3.1 制备苹果醋的操作要点

原料选择：选择成熟度高、果实丰满的红富士苹果；清洗：流动水漂洗，将附着在苹果上的泥土、微生物和农药洗净；切块打浆：将苹果去皮、去核、切成小块于清水中，果肉与水的比例为2:1，迅速用捣碎机打浆，充分混匀；酶解：苹果浆在pH6.5、温度45℃、果胶酶添加量0.02%的条件下，酶解90min；果汁分离：用200目纱布过滤酶解后的苹果浆；乙醇发酵：用柠檬酸将pH值调整为4.0，加入已灭菌溶解后的果葡糖浆调整糖度；乙醇发酵的最佳工艺条件为温度28℃、糖度16%、酵母菌接种量9%、发酵时间5d；醋酸发酵：在乙醇发酵的基础上进行醋酸发酵最佳工艺参数为温度36℃、酒精度7%、接种量8%、发酵时间6d。

1.3.3.2 制备金丝枣汁的操作要点

原料拣选：选择无腐烂、无病虫害的金丝枣，在清水中反复清洗，破碎后以料水比为1:3浸泡，使干枣吸水软化，去核；预煮：将金丝枣与浸泡液一起煮，便于打浆，预煮时间20min，温度100℃；打浆：预煮后的金丝枣经打浆机打浆，浆液进行酶解浸提；酶解：采用果胶酶进行酶解浸提，金丝枣浆在pH6.5、温度45℃、果胶酶添加量0.03%条件下，酶解80min；过滤：用200目纱布进行过滤，得到金丝枣汁。

1.3.3.3 调配金丝枣汁苹果醋饮料

金丝枣汁采用蒸发的方法进行浓缩，温度保持在90℃左右。蒸发后体积为蒸发前一半后即可。果葡糖浆、苹果醋、金丝枣汁添加量的多少直接影响饮料的口感和风味，所以先进行单因素试验，根据单因素试验结果进行正交试验，确定三者之间的最佳配比。

2 结果与分析

2.1 苹果醋的制备

将苹果清洗干净后，去皮、去核并切成小块，果肉与水的比例为2:1，用捣碎机进行打浆，充分混匀。苹果浆在pH6.5、温度45℃、果胶酶添加量0.02%的条件下，酶解90min。然后用200目纱布过滤酶解后的苹果浆，得到苹果清汁，进行发酵。用柠檬酸将pH值

调整为4.0，加入已灭菌溶解后的果葡糖浆调整糖度为16%。乙醇发酵的工艺参数为温度28℃、糖度16%、酵母菌接种量9%、发酵时间5d。乙醇发酵结束后，进行醋酸发酵，醋酸发酵的工艺参数为温度36℃、酒精度7%、接种量8%、发酵时间6d。

2.2 金丝枣汁的制备

由于金丝枣中含有较多的果胶、纤维素之类的物质，它会影响饮料的口感且容易产生沉淀，所以，必须对金丝枣汁中的果胶、纤维素之类的物质进行降解、分离，为尽可能不破坏金丝枣中原有的营养成分及风味物质，本实验用果胶酶对金丝枣汁进行酶解试验。金丝枣的酶解工艺参数为温度45℃、pH6.5、果胶酶添加量0.03%的条件下，酶解80min。

2.3 调配金丝枣汁苹果醋饮料

金丝枣汁采用蒸发的方法进行浓缩，温度保持在90℃左右。蒸发后体积为蒸发前一半后即可。苹果醋、金丝枣汁、果葡糖浆添加量的多少直接影响饮料的口感和风味，所以先进行单因素试验，根据单因素试验结果进行正交试验，确定三者之间的最佳配比。

2.3.1 单因素试验

2.3.1.1 苹果醋添加量的确定

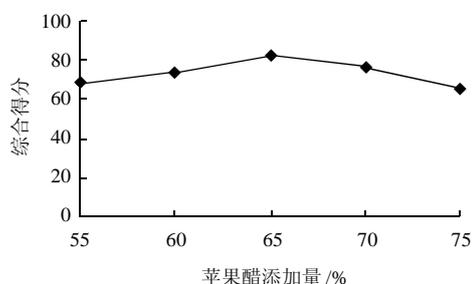


图1 苹果醋添加量对金丝枣汁苹果醋复合饮料风味的影响
Fig.1 Effect of apple vinegar amount on the sensory quality of the compound beverage

设定金丝枣汁添加量20%，果葡糖浆添加量15%时，分别添加50%、55%、60%、65%、70%苹果醋，不足的补充饮用水，进行调配，制作出金丝枣汁苹果醋复合饮料。根据感官评分，确定苹果醋的最佳添加量，结果如图1。由图1可知，金丝枣汁苹果醋复合饮料的风味综合得分开始随着果葡糖浆添加量的增大而升高，当超过65%的添加量时，其综合得分开始下降，主要原因是随着苹果醋的添加量增大，导致饮料中苹果酸含量过高，引起酸味过重，略有涩味。因此，采用苹果醋的添加量65%。

2.3.1.2 金丝枣汁添加量的确定

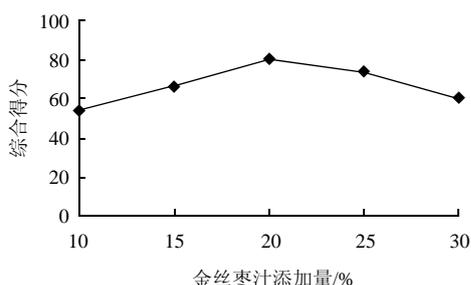


图2 金丝枣汁添加量对金丝枣汁苹果醋复合饮料风味的影响
Fig.2 Effect of gold silk jujube juice amount on the sensory quality of the compound beverage

设定苹果醋添加65%、果葡糖浆添加15%时,分别添加10%、15%、20%、25%、30%金丝枣汁,不足的补充饮用水,进行调配,制作出金丝枣汁苹果醋复合饮料。根据感官评分,确定金丝枣汁的最佳添加量。结果见图2。由图2可知,金丝枣汁苹果醋复合饮料的风味综合得分开始随着金丝枣汁添加量的增大而升高,当添加量超过20%时,其综合得分开始下降,主要原因是随着金丝枣汁的添加量增大,导致饮料中颜色混浊,不清亮,并且口感枣味重,苹果的香味不突出。因此,采用金丝枣汁的添加量20%。

2.3.1.3 果葡糖浆添加量的确定

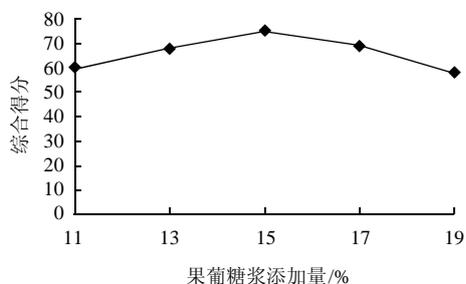


图3 果葡糖浆添加量对金丝枣汁苹果醋复合饮料风味的影响
Fig.3 Effect of high fructose syrup amount on the sensory quality of the compound beverage

设定苹果醋添加65%、金丝枣汁添加20%时,分别添加11%、13%、15%、17%、19%果葡糖浆,不足的补充饮用水,进行调配,制作出金丝枣汁苹果醋复合饮料。根据感官评分,确定金丝枣汁的最佳添加量。结果见图3。由图3可知,金丝枣汁苹果醋复合饮料的风味综合得分开始随着果葡糖浆添加量的增大而升高,当超过15%的添加量时,其综合得分开始下降,主要原因是随着果葡糖浆的添加量增大,导致饮料中糖分含量过高,糖酸比失调,口感过甜,产生腻味。因此,采用果葡糖浆的添加量15%。

2.3.2 金丝枣汁苹果醋复合饮料工艺正交试验

综合单因素试验的结果,选取苹果醋添加量、金丝枣汁添加量与果葡糖浆添加量为试验因素进行正交试验设计,每因素设3水平(表1),选用 $L_9(3^3)$ 正交试验设计表进行试验,优化金丝枣汁苹果醋复合饮料的配方。金丝枣汁苹果醋复合饮料产品口感和风味综合评分标准见表2。金丝枣汁苹果醋复合饮料工艺正交试验设计、结果与分析见表3。

表1 金丝枣汁苹果醋复合饮料工艺正交试验因素水平表
Table 1 Coded values and corresponding actual values of the optimization parameters used in orthogonal array design

水平	因素		
	A 苹果醋添加量/%	B 金丝枣汁添加量/%	C 果葡糖浆添加量/%
1	60	15	13
2	65	20	15
3	70	25	17

表2 金丝枣汁苹果醋复合饮料产品口感和风味综合评分标准
Table 2 Standards for sensory evaluation of the compound beverage

	组织状态	色泽	香气	滋味	总分
指标评分标准	细腻润滑、组织均一(30分)	清黄亮、无沉淀(20分)	具有怡人醋香味与枣的香气(20分)	口感醇厚、香气浓郁(30分)	100

表3 金丝枣汁苹果醋复合饮料工艺正交试验设计及结果
Table 3 Orthogonal array design matrix and experimental results

试验号	A 苹果醋添加量/%	B 金丝枣汁添加量/%	C 果葡糖浆添加量/%	感官评分
1	60	15	13	61
2	60	20	17	80
3	60	25	15	76
4	65	15	17	91
5	65	20	15	82
6	65	25	13	78
7	70	15	15	67
8	70	20	13	64
9	70	25	17	82
K_1	217	219	203	
K_2	251	226	225	
K_3	213	236	253	
k_1	72.3	73	67.7	
k_2	83.7	75.3	75	
k_3	71	78.7	84.3	
R	12.7	5.7	16.6	

注:表3是由135人品尝金丝枣汁苹果醋复合饮料所给总分的平均分(其中年龄段为50~60岁29人、40~50岁32人、30~40岁34人、20~30岁22人、20岁以下18人)

根据感官评定三项内容的最终得分,计算出正交试

验各因素同一水平指标之和的平均数,从而确定最优因素组合。最优组合为苹果醋添加量 65%、金丝枣汁添加量 25%、果葡糖浆添加量 17%。由极差值 R 可得: $C > A > B$, 果葡糖浆对饮料的风味和口感影响最大,苹果醋次之,最后为金丝枣汁。饮料的糖酸比是一个非常重要指标,它决定着饮料的适口性。本实验中,果葡糖浆主要是用来调节糖酸比,所以,它的影响作用最大,酸度主要是由苹果醋中的苹果酸来调节,所以,其影响作用次之,金丝枣汁是用来改善口感,丰富营养,增强其滋补作用。

2.4 方差分析

为了确定各因素影响显著程度,对表 3 数据进行方差分析其结果如表 4 所示。

表 4 方差分析结果

Table 4 Analysis of variance for the experimental results of orthogonal array design

方差来源	平方和	自由度	方差	F 值	P 值
苹果醋	290.6667	2	145.3333	36.3333	0.02678
金丝枣汁	48.6667	2	24.3333	6.0833	0.14117
果葡糖浆	418.6667	2	209.3333	52.3333	0.01875
误差	8.0000	2	4.0000		
总和	756.0000	8			

从方差分析情况可知,果葡糖浆和苹果醋对饮料的质量都有显著的影响,果葡糖浆的影响最大,其次是苹果醋,金丝枣汁的影响最小,同极差分析结果相同。

2.5 验证实验

精密称取苹果醋 65g,金丝枣汁添加量 25g,果葡糖浆添加量 17g,进行调配、勾兑成金丝枣汁苹果醋复合饮料,重复 3 次,进行验证实验,分别测得总感官评分为 90、89、90。可见该配方稳定可行。配方换算为苹果醋添加量 61%、金丝枣汁添加量 23%、果葡糖浆添加量 16%。

2.6 产品质量指标

金丝枣汁苹果醋复合饮料要求色泽呈亮黄色;组织状态均匀一致,没有沉淀、分层等现象,无气泡;风味具有苹果的清香味与枣香味,酸甜适度,口感柔和。

2.6.1 金丝枣汁苹果醋复合饮料的理化指标

总酸(以乙酸计): 5.2g/100mL(标准要求 ≥ 3.5 g/100mL); 还原糖: 0.3%(标准要求 ≤ 0.5 %); 乙醇含量(V/V): 0.1%(标准要求 ≤ 0.2 %).

2.6.2 金丝枣汁苹果醋复合饮料的微生物指标

细菌总数: 30 个/mL(标准要求 ≤ 100 个/mL); 大肠菌群数: 0MPN/100mL(标准要求 ≤ 3 MPN/100mL); 致

病菌: 未检出(标准要求不得检出)。

3 结论

3.1 苹果浆在 pH6.5、温度 45℃、果胶酶添加量 0.02% 的条件下,酶解 90min。然后进行发酵。乙醇发酵的工艺参数: 温度 28℃、糖度 16%、酵母菌接种量 9%,发酵时间 5d; 醋酸发酵的工艺参数: 温度 36℃、酒精度 7°、接种量 8%、发酵时间 6d。

3.2 利用果胶酶降解金丝枣中的果胶、纤维素类成分,不仅改善金丝枣汁苹果醋复合饮料的口感,还大大提高其稳定性,酶解工艺参数: 果胶酶添加量 0.03%、pH6.5、温度 45℃、酶解时间 80min。

3.3 金丝枣汁苹果醋复合饮料最佳配比为苹果醋添加量 61%、金丝枣汁添加量 23%、果葡糖浆添加量 16%。

参考文献:

- [1] 艾学东. 苹果醋中草药复合解忧饮料的设计原理及工艺[J]. 饮料工业, 2008, 11(2): 47-48.
- [2] 王云阳, 岳田利, 袁亚红. 苹果醋及果醋饮料的研制[J]. 食品工业科技, 2005(4): 118-120.
- [3] 卫春会, 吕嘉彬. 果肉型苹果醋酿造工艺的研究[J]. 食品科技, 2006, 31(3): 88-90.
- [4] RIDGWAY T, OREILLY J, WEST G, et al. Potent antioxidant properties of novel apple-derived flavonoids with commercial potential as food-additives[J]. Biochem Soc Trans, 1996, 24(3): 391-396.
- [5] GUYOT S, MARNET N, SANONER P, et al. Variability of the polyphenolic composition of cider apple (*Malus domestica*) fruits and juices[J]. J Agric Food Chem, 2003, 51(21): 6240-6247.
- [6] GIUMANINI AG, VERARDO G, MARTINA D D, et al. Improved method for the analysis of organic acids and new derivatization of alcohols in complex natural aqueous matrices: application to wine and apple vinegar[J]. J Agric Food Chem, 2001, 49(6): 2875-2882.
- [7] van der SLUIS AA, DEKKER M, de JAGER A, et al. Polyphenolic antioxidant in apples. effect of storage conditions on four cultivars[J]. Acta Hort, 2003, 600: 533-541.
- [8] AWAD M, JAGER A, WESTING L. Flavonoid and chlorogenic acid levels in apple fruit: characterization of variation[J]. Sci Hort, 2000, 83(3/4): 249-263.
- [9] AWAD M A, de JAGER A, DEKKER M, et al. Formation of flavonoids and chlorogenic acid in apples as affected by crop load[J]. Sci Hort, 2001, 91(3): 227-237.
- [10] 张惠玲. 月见草花苹果醋饮料的研制[J]. 中国酿造, 2009(3): 173-175.
- [11] 曾凌, 胡长海. 仙人掌苹果醋饮料的研制[J]. 科技信息, 2007(7): 35-36.
- [12] 席美丽, 李志西, 王小铁, 等. 酶法提取红枣汁工艺研究[J]. 西北农业学报, 2002, 11(4): 52-54.
- [13] 张宝善, 陈锦屏, 李强, 等. 红枣汁的提取方法[J]. 食品与发酵工业, 2003, 29(12): 67-71.
- [14] 王桐, 王海鸥. 红枣汁的澄清工艺研究[J]. 食品科技, 2005, 30(1): 65-70.
- [15] 阎锡海, 李延清, 王延峰. 红枣、胡萝卜复合饮料的加工工艺研究[J]. 食品科学, 2002, 23(8): 144-146.
- [16] 李湘利, 刘静. 金丝枣醋的研制[J]. 中国酿造, 2006(1): 69-71.