清型芦笋沙棘胡萝卜混合果蔬汁饮料研究*

段旭昌, 杨公明
(西北农林科技大学 食品科学与工程学院, 陕西 杨凌 712100)

[摘　要]　用对比试验及正交试验确定了芦笋沙棘胡萝卜混合果蔬汁饮料的果蔬汁澄清条件及生产配方。芦笋沙棘胡萝卜混合果蔬汁的最适澄清条件为: 混合果蔬汁用 180 mg/kg 明胶在 12 ℃下沉淀澄清处理 16 h 后, 再用 60 mg/kg 的 Ec 3.2.1.5 果胶酶在 45 ℃条件下澄清处理 3 h, 果蔬汁的透明度最好。芦笋、沙棘、胡萝卜混合果蔬汁饮料的最优配方组成为: 混合汁含量 500 g/kg, 砂糖含量 100 g/kg, 柠檬酸含量 1.5 g/kg, 香精用量 1 g/kg, 饮料的综合品质较理想。

[关键词]　果蔬汁饮料; 澄清; 配方
[中图分类号]　TS275.4　　[文献标识码]　A　　[文章编号]　1671-9387(2004)02-0053-04

芦笋(*Asparagus officinalis* L.)为百合科石刁柏属多年生草本植物, 原产西亚、欧洲, 20 世纪 70 年代引入我国, 其嫩茎细腻, 纤维柔软, 风味芬芳, 是一种高级药食兼用型营养保健蔬菜, 它含有大量的天门冬酰胺、天门冬氨酸和多种甾体皂甙、芦丁、甘露聚糖、胆碱、精氨酸及有机硒等十几种保健功能成分, 尤其是含有的天冬酰胺酶及有机硒, 被现代医学研究证实对癌细胞有明显的抑制作用, 并具有延年益寿、延缓人体衰老、解除人体疲劳之功效, 因此芦笋被人们誉为"蔬菜之王", 是世界十大名菜之一[1]。沙棘(*Hippophae rhamnoides* L.)是一种生命力极强的多年野生落叶灌木, 果实含糖(43～49 g/kg)、蛋白质(10 g/kg)和丰富的有机酸、矿物质及 V_{B_1}, V_{B_2}, V_{PP}, V_E, V_C, 尤其是 V_C 含量高达 15 190 mg/kg, 同时果肉含有丰富的黄酮类、生物碱类、甾醇类及肌醇、儿茶素等多种保健因子, 具有消食健胃、止咳、清热生津、安神降压、解除疲劳、促进人体新陈代谢、延缓衰老之功效, 被称为 21 世纪保健佳品[2]。胡萝卜(*Daucus carota* L. var. *sativa* DC.)含有丰富的类胡萝卜素、V_{B_1}、V_{B_2}和降低血糖的成分, 具有健胃助消化之功效。现代医学研究又证实, 胡萝卜具有防癌抗衰老之作用[3]。单一的果蔬汁从营养和保健功能方面来讲, 均不如多种果蔬汁合理调配的复合果蔬汁优良。本研究利用芦笋、沙棘、胡萝卜 3 种果蔬之间的互补效应, 集芦笋、沙棘、胡萝卜的营养保健功能于一体, 对其果蔬汁澄清条件和饮料配方关键技术进行了研究, 开发出了外观清亮透明、营养丰富、保健性能优良的芦笋、沙棘、胡萝卜复合果蔬汁饮料。

1　材料与设备

1.1　材　料

芦笋采自陕西省黄土高原治理研究所芦笋试验地, 品种为玛丽华盛顿; 沙棘采自陕西永寿野生沙棘; 胡萝卜选自本地红色主栽品种; 辅料白砂糖、柠檬酸、明胶均为食用级, 购于当地市场; Ec3.2.1.5 果胶酶为无锡酶制剂厂产品。

1.2　仪器设备

果品破碎机、小型液压榨汁机, 由河南郏县食品机械厂生产; 调配缸、杀菌锅、不锈钢锅, 由陕西三原美乐公司生产; 超滤机由无锡过滤设备有限公司生产。

2　试验方法

2.1　取汁工艺及果蔬汁澄清试验设计

2.1.1　芦笋汁的提取[4]　选笋→清洗除杂→预煮→破碎→压榨→过滤→调 pH →杀菌→静置→分离

* [收稿日期]　2002-12-26
[基金项目]　国家"九五"攻关项目(96-004-05-02)
[作者简介]　段旭昌(1965-　)男, 陕西武功人, 助理研究员, 主要从事食品加工技术研究。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

保存。

将采收后的芦笋清洗并除去病虫害部分, 用 1 g/kg的柠檬酸溶液在 90 ℃预煮 3～5 min, 用冷水冷却, 经果品破碎机破碎后, 采用小型液压榨汁机榨汁, 经粗滤后, 用柠檬酸调整pH 至 3.5, 经 121 ℃杀菌 30 s, 冷却至室温, 静置 48 h, 分离上清液, 入冷库保存。

2.1.2 沙棘汁的提取[5] 沙棘→除杂剪段→清洗→破碎→压榨→过滤→杀菌→静置→除油→分离保存。

将采收回的带枝沙棘除去大枝, 剪成长 4～5 cm 的小段, 用清水喷淋洗去果实及枝条上的泥沙, 沥去水分, 用破碎机破碎后, 用小型液压榨汁机榨汁, 榨出果汁经粗滤后, 在 121 ℃杀菌 30 s, 冷却至室温, 静置 48 h, 进行自然分离, 除去上部沙棘油, 取中层果汁, 置冷库保存。

2.1.3 胡萝卜汁的提取 胡萝卜→清洗除杂→切块→破碎→压榨→调整pH →杀菌→静置→分离保存。

选用当地粗纤维含量较少的红色主栽品种, 除去虫害部分及须根, 用清水洗净, 切成块, 经破碎机破碎, 用小型液压榨汁机榨汁, 经粗滤后, 用柠檬酸调整pH 为 3.8, 采用 121 ℃杀菌 30 s, 冷却至室温, 静置 48 h, 取上部清液置冷库保存。

2.2 芦笋沙棘胡萝卜混和果蔬汁的澄清试验方法[6,7]

预试验表明, 芦笋汁、沙棘汁、胡萝卜汁按质量比 2∶3∶5 的比例进行混合后配制的饮料, 色泽和风味较好, 成本较低。为得到澄清透亮的芦笋沙棘胡萝卜果蔬汁饮料, 将芦笋汁、沙棘汁、胡萝卜汁按质量比 2∶3∶5 的比例混合后, 分别用 160, 180, 200, 220 mg/kg 的明胶在 12 ℃条件下进行果汁沉淀澄清处理 16 h, 然后用 30, 45, 60, 75 mg/kg 的 Ec3.2.1.5 果胶酶在 45 ℃下澄清处理 3 h, 澄清的果汁用 721 分光光度计在 570 nm 下测定透光率, 以蒸馏水作为对照, 根据透光率的高低寻找出最佳明胶处理条件和最佳酶处理条件; 然后采用最佳明胶处理条件和最佳酶处理条件相结合, 进行果汁澄清; 将 3 种不同的澄清处理的果汁进行透光率对比, 选择出最佳混合果汁的澄清处理方法。

2.3 清型芦笋沙棘胡萝卜混合果蔬汁饮料的配方试验

2.3.1 工艺流程

砂糖→溶解→过滤
柠檬酸→溶解→过滤
澄清芦笋、沙棘、胡萝卜混合汁
} →调配→粗滤→超滤→加香→灌装→杀菌→冷却→成品。

2.3.2 工艺要点 将混合汁、砂糖、柠檬酸按配方要求计算好后, 进行准确称量、溶解过滤、入调配缸搅拌均匀, 采用过滤布过滤, 再用中空醋酸纤维膜超滤机超滤后, 加入混合水果香精, 进行灌装, 于 121 ℃杀菌 15 min, 立即冷却至室温, 经贴标装箱即为成品。

2.3.3 配方试验设计 本试验以混合果蔬汁含量、砂糖含量、柠檬酸含量及混合水果香精用量为试验因素, 分别设 300, 400, 500 g/kg; 80, 100, 120 g/kg; 1.50, 2.50, 3.50 g/kg; 0.60, 0.80, 1.00 g/kg 3 个试验水平, 采用四因素三水平的 $L_9(3^4)$ 正交试验表进行试验设计, 参考 QB92-1998 果汁果味汽水质量评分标准, 按色泽、香气、滋味 4 方面自行制定出该产品的质量评价标准。色泽占 30 分, 香气占 30 分, 滋味占 40 分, 并给出评分标准和评分区间, 请 10 位不同年龄的人员对产品的色泽、香气、滋味、感观质量进行评分, 统计评分结果, 根据评分结果高低确定清型芦笋沙棘胡萝卜混合果蔬汁饮料的最佳配方组成。

3 结果与分析

3.1 芦笋沙棘胡萝卜混合果蔬汁澄清条件的选择

由表 1 可看出, 在明胶浓度为 180 μg/g 时, 明胶澄清的芦笋沙棘胡萝卜混合果蔬汁的透光率较高, 当明胶浓度超过 180 μg/g 时, 澄清混合果蔬汁的透光率反而降低, 说明此浓度是明胶澄清该混合果蔬汁的临界浓度, 即是明胶澄清该混合果汁的最佳浓度。用果胶酶澄清该混合果汁时, 澄清汁的透光率随酶浓度的增加而增加, 当酶浓度高于 60 μg/g 时, 澄清汁的透光率增加不明显, 这说明酶浓度 60 μg/g 是酶法澄清该混合果蔬汁的最佳浓度。为了进一步研究明胶和酶联合澄清该混合果蔬汁的透光率情况, 特将最适的明胶澄清条件与最适的酶澄清条

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

件相联合, 先采用 180 μg/g 的明胶在 12 ℃下使果汁沉淀澄清处理 16 h, 然后再采用 60 μg/g 果胶酶在 45 ℃下澄清处理果汁 3 h, 即试验编号的 9 号试验。从表 1 中可明显看出, 明胶和酶联合澄清该混合果蔬汁的透光率最大。

表 1　芦笋沙棘胡萝卜混合果蔬汁澄清试验结果

Table 1　Results of clarifying experimentation of mixing Asparagus, *Hippophae*, *carrot* fruit-vegetable juice

试验编号 Examination number	澄清方式 Clarifying manner	澄清剂/(μg · g⁻¹) Clarifier concentration	透光率/% Permeance light rate
1	明胶澄清 Glutin clarifying	160	66.0
2		180	82.6
3		200	76.5
4		220	69.7
5	酶法澄清 Enzyme clarifying	30	68.4
6		45	74.8
7		60	86.0
8		75	86.3
9	明胶澄清和酶法澄清相结合 Combining glutin and enzyme clarifying	明胶(Glutin) 180 酶(Enzyme) 60	94.6

3.2　配方试验结果分析及最佳配方选择

从正交试验(表 2)的极差计算分析知, 影响产品综合指标的主要因素是混合汁含量、糖含量。经显著性检验分析, 混合汁含量、糖含量在 0.1 ($F_{0.1}(2, 3) = 5.46$) 水平对清型芦笋沙棘胡萝卜混合果蔬汁饮料综合指标无显著影响。理论上的最优配方组合方案为 $A_3B_3C_3D_3$ ($M^{\#}$)。为了考察理论上的最优配方组合方案 $M^{\#}$ 同试验的得分较高者 8, 9 号方案的差距大小, 特又进行了重复试验, 将 $M^{\#}$, 8, 9 号安排在一起, 按综合评价标准, 将 10 位人员的评定结果进行综合评判, 最终评判结果为 $M^{\#}$ 得分 92.3 分, 8 号得分 91.6 分, 9 号得分 90.2 分。证明 $M^{\#}$ 确实优于 8 号和 9 号试验。但从评价结果分析看出, $M^{\#}$ 与 8 号方案的质量差距很小, 结合产品的生产成本, 以较低的生产成本生产较高质量产品, 最佳配方组合方案被选为 8 号, 即 $A_3B_2C_1D_3$ 组合方案。

表 2　清型芦笋沙棘胡萝卜混合果蔬饮料配方试验分析结果

Table 2　Analyzing result of formula experiments of clarifying mixing Asparagus, *Hippophae*, *carrot* fruit-vegetable juice beverage

试验号 Examination number	试验因素 Examination factor				综合评分 Synthetic grade
	A	B	C	D	
	混合果蔬汁含量 Mixing juice content	糖含量 Sugar content	柠檬酸含量 Citric acid content	水果香精含量 Fruit essence content	
1	1	1	1	1	78.8
2	1	2	2	2	85.7
3	1	3	3	3	84.3
4	2	1	2	3	79.5
5	2	2	3	1	77.8
6	2	3	1	2	84.9
7	3	1	3	2	81.6
8	3	2	1	3	90.4
9	3	3	2	1	89.3
K_1	82.9	79.9	84.6	81.9	752.3
K_2	80.7	84.6	84.8	84.1	
K_3	87.1	86.2	81.2	84.7	
R_4	6.4	6.3	3.6	2.8	
F	5.02	5.00	2.00		

4　产品理化指标与卫生指标检测结果

由表 4 可知, 产品保存 6 个月后, 经品尝, 风味正常, 色泽呈原来的黄绿色, 无变色现象, 理化指标及卫生指标完全符合国家饮料质量标准。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 3 芦笋沙棘胡萝卜混合果蔬汁饮料的理化卫生指标测定结果

Table 3 Physio-chemical and sanitation index for the beverage mixture

试验号 Examination number	理化指标 Physio-chemical index				卫生指标 Sanitation index		
	总固型物/(g·kg⁻¹) Total solid	酸含量/(g·kg⁻¹) Acid content	V_C/(mg·kg⁻¹)	V_A/(mg·kg⁻¹)	细菌总数/mL⁻¹ Total number bacterium	大肠菌群数/mL⁻¹ Coliform number	致病菌 Germina
M#	182	3.8	86	10.4	6	1	未检出 Not inspected out
8	168	3.6	88	10.2	8	2	未检出 Not inspected out

5 结 论

(1) 清型芦笋沙棘胡萝卜混合果蔬汁饮料的最佳混合果蔬汁澄清条件为: 混合果蔬汁先用 180 μg/g 明胶在 12 ℃条件沉淀澄清处理 16 h, 再用 60 μg/g 的 Ec3.2.1.5 果胶酶在 45 ℃条件下澄清处理 3 h, 果汁的透明度最好。

(2) 清型芦笋沙棘胡萝卜混合果蔬汁饮料的最优配方组成为: 混合果蔬汁含量 500 g/kg, 砂糖含量 100 g/kg, 柠檬酸含量 1.5 g/kg, 香精用量 1 g/kg, 饮料的综合品质较为理想。

[参考文献]

[1] 康绵豫. 芦笋变色反应及防止办法[J]. 食品科学, 1993, (8): 5-8.
[2] 周远鹏, 江京莉. 沙棘的医疗保健功能及其应用[J]. 沙棘, 1989, (2): 35-41.
[3] 曹武君, 刘展羽. 常见病饮食疗法[M]. 北京: 金盾出版社, 1985.
[4] 邓维民, 孟宪章. 芦笋制汁工艺及原汁保藏方法试验[J]. 辽宁科学, 1990, (3): 51-54.
[5] 王长弼, 黄爱仙. 沙棘原汁贮藏保鲜技术探讨[J]. 沙棘, 1989, (3): 36-41.
[6] 邵长富, 越普府. 软饮料工艺学[M]. 北京: 轻工业出版社, 1985.
[7] 消家捷, 郑耀秋, 张利奋, 等译. 果汁和蔬菜汁生产工艺学[M]. 北京: 轻工业出版社, 1987.

Study on clarifying mixing fruit-vegetable juice beverage of Asparagus and *Hippophae* and Carrot

DUAN Xu-chang, YANG Gong-ming

(*College of Food Science and Engineering, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi* 712100, *China*)

Abstract: An optimum juice clarifying technique and formula of mixing Asparagus, *Hippophae* and carrot fruit-vegetable mixing beverage was determined by contrast experiment and orthogonal design. The optimum clarifying technique of mixing Asparagus, *Hippophae* and carrot juice is that the juice was transacted first by 180 mg/kg gelatin at 12 ℃ for 16 h and then by 60 mg/kg Ec3.2.1.5 pectin enzyme at 45 ℃ for 3 h, the transparency of the juice was best. The optimum formula of mixing Asparagus, *Hippophae* and carrot fruit-vegetable juice beverage was determined to be: mixing juice 500 g/kg, sugar 100 g/kg, citric acid 1.5 g/kg, essence 1 g/kg, the synthetic quality of the beverage is nice.

Key words: mixing fruit-vegetable juice beverage; clarifying; formula

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net