

角瓜籽仁功能性饮料的研制

夏光辉^{1,2}, 徐晶², 何文兵²

(1. 通化师范学院 长白山食品工程研究中心, 吉林 通化 134002; 2. 通化师范学院 制药与食品科学学院, 吉林 通化 134002)

摘要:以角瓜籽仁、银杏叶提取物和 L-谷氨酰胺为原料, 采用正交实验设计, 研究了角瓜籽仁功能性饮料的最佳配方。结果表明: 添加 9% 木糖醇, 170 mg/L 的银杏叶提取物, 0.39% 的 L-谷氨酰胺, 0.002% 乙基麦芽酚, 0.16% 的增稠剂和 0.14% 的乳化剂, 60℃、25 MPa 下均质 2 次, 121℃ 下杀菌 15 min 即可制成角瓜籽仁功能性饮料; 该饮料质量稳定, 感官性状良好, 含有黄酮和 L-谷氨酰胺等功能性因子, 具有预防心血管疾病和改善肠道功能的独特功能, 适合人群广, 市场前景广阔。

关键词:角瓜籽; 银杏叶; 提取物; 功能性饮料

中图分类号:S 642.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)04-0113-04

角瓜籽是 1a 生草本植物角瓜的种子, 是吉林省长白山区的特色产品之一, 也是我国传统出口商品^[1]。市场上销售的角瓜籽主要是籽用角瓜的种子, 我国吉林、黑龙江和河北 3 个省份是籽用角瓜的主产区, 产量逐年提升。角瓜籽仁香酥质脆, 含有多种有益人体健康的功能因子, 营养丰富。蛋白质含量高达 320 g/kg, 蛋白质的氨基酸构成较合理, 必需氨基酸含量高于大豆等油料作物的水平; 角瓜籽仁的脂肪含量高达 150 g/kg, 以亚油酸和油酸为主, 还含有生育酚、甾醇等物质^[2]。甾醇具有预防心血管疾病、肠癌、皮肤癌、宫颈癌的作用^[3-4]。从植物中提取出的黄酮是一种强效抗氧化剂, 可有效清除体内的氧自由基, 阻止细胞的退化、衰老; 改善血液循环, 降低胆固醇, 可降低心脑血管疾病的发病率, 也可改善心脑血管疾病的症状^[5]。黄酮化合物在动物试验中被证明具有显著的降血糖血脂功效, 对糖尿病引起的视网膜病及毛细血管脆化有很好的治疗作用^[6]。目前市售的银杏叶提取物, 其黄酮含量较高。L-谷氨酰胺为白色结晶性粉末, 无臭, 稍有甜味, 水溶液呈酸性, 食品加工中可作营养增补剂^[7]。L-谷氨酰胺在体内可转变成糖胺, 作为合成粘蛋白的前体, 可促进消化道溃疡的愈合, 还可用作脑功能改善剂和用于治疗酒精中毒^[8]。现以角瓜籽、银杏叶提取物和 L-谷氨酰胺为原料, 采用正交实验设计, 研究不添加蔗糖的角瓜籽仁功能性饮料的最佳配方。

第一作者简介:夏光辉(1978-), 男, 吉林通化人, 硕士, 讲师, 现主要从事农产品加工与贮藏等研究工作。

收稿日期:2013-11-01

1 材料与方法

1.1 试验材料

角瓜籽产于吉林省通化市; 木糖醇(河南润弘精细化工有限公司); L-谷氨酰胺(无锡一诺化工产品有限公司); 瓜尔豆胶(山东省郓城县金亮植物胶有限公司); 魔芋胶(郑州鼎好食品添加剂有限公司); 单甘酯(广州食品添加剂有限公司); 三聚甘油酯(郑州大河食品科技有限公司)。银杏叶提取物(西安融升生物科技有限公司); 乙基麦芽酚(哈尔滨市向导香料有限公司)。

主要仪器: 脱壳机(锦州俏牌机械有限公司); M-16 磨浆机(上海田岗机械制造有限公司); JM-L50 胶体磨(张祥胶体磨厂); SHP-60-60 均质机(上海科大机电厂); YXQ-SG46-280S 杀菌锅(上海博讯实业有限公司医疗设备厂); 高速台式离心机(上海安亭科学仪器厂)。

1.2 试验方法

1.2.1 角瓜籽仁功能性饮料加工工艺流程 原料角瓜籽→脱壳机脱壳→浸泡(温水 12 h)→去皮(流水中搓洗)→磨浆(加入 4 倍水)→滤浆(120 目筛)→煮浆→调配(加入 6 倍量水、L-谷氨酰胺、银杏叶提取物、添加剂等)→胶体磨处理→均质处理(60℃、25 MPa 处理 2 次)→装瓶→杀菌(121℃、15 min^[9])→冷却→成品。

1.2.2 角瓜籽仁功能性饮料的品质评价 试验研究时选取 10 名健康的专业人员组成饮料品评小组, 对各试验产品从颜色(20 分)、气味与滋味(30 分)、口感(20 分)和组织状态(30 分)4 个方面进行饮料品质的感官评定, 计算各试验产品的感官评定的平均得分。

1.2.3 单因素试验 加水比的梯度分别为 1:5、1:10、1:15、1:20、1:25 和 1:30; 银杏叶提取物用量

分别为 80、110、140、170、200 mg/L。

1.2.4 正交实验 确定加水比(角瓜籽仁干重与饮料调配用水的质量比)为 1:10 后,结合单因素试验结果,以木糖醇(甜味剂)、乙基麦芽酚(增香剂)和银杏叶提取物为因素,每个因素各取 3 个水平进行正交实验,以成品饮料品质的感官评定平均得分作为分析指标,确定各因素间的最佳组合方式。正交实验水平与因素见表 1。

表 1 正交实验水平与因素

水平	因素		
	A 乙基麦芽酚/%	B 银杏叶提取物/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	C 木糖醇/%
1	0.002	140	6
2	0.004	170	9
3	0.006	200	12

1.2.5 角瓜籽仁功能性饮料稳定剂配比及用量的确定

制作出的成品饮料中含有角瓜籽油,且蛋白质稳定性不好,需使用稳定剂来改善饮料中的脂肪和蛋白质的分散状态。试验选择瓜尔豆胶(GUA)和魔芋胶(KG)做增稠剂,单甘酯(DM)和三聚甘油酯(TG)为乳化剂^[10]。分别制作含 GUA+KG 和 DM+TG 不同浓度和配比的饮料,考察不同浓度、不同配比情况下稳定剂的稳定情况。操作方法:取 10 mL 饮料试样加入带刻度的离心试管中,4 000 r/min 条件下离心 15 min 后分别测量饮料上部浮层的体积和底部析出的沉淀物重量,折算成饮料的浮层含量和沉淀物含量,然后根据浮层含量确定乳化剂的最佳用量,根据沉淀物含量确定适宜的增稠剂用量^[11]。浮层含量=浮层体积/10×100%,沉淀物含量=沉淀物质量/10 mL 蛋白饮料质量×100%。

1.2.6 角瓜籽仁功能性饮料的成品检验 按照《国标 GB16322-2003》要求对成品饮料进行各项检验。

2 结果与分析

2.1 确定角瓜籽仁功能性饮料加水比的确定

因角瓜籽仁功能性饮料也属于植物蛋白饮料范畴,饮料中的蛋白质含量应符合国标要求,加水比在 1:25 以下,饮料中的蛋白质含量均高于国标要求,但饮料的角瓜籽仁自然香气随加水比的增大逐渐减小。加水比为 1:5 时饮料较浓稠,综合考量确定 1:10 的加水比较佳。

2.2 L-谷氨酰胺用量的确定

L-谷氨酰胺无毒无臭,可安全用于食品。FDA 规定其使用限量为食品中总蛋白质量的 12.4%。饮料制作时经测定蛋白质含量,确定 L-谷氨酰胺的用量为 0.39%。经试验尝试,改变 L-谷氨酰胺的用量对饮料的风味和稳定性无影响,故饮料的生产工艺中 L-谷氨酰胺的用量固定为 0.39%。

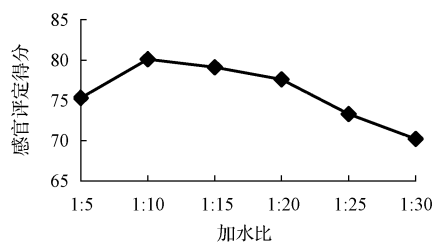


图 1 不同加水比的感官评定结果

2.3 银杏叶提取物用量的确定

试验选用的银杏叶提取物为浅黄棕色粉末,总黄酮含量在 24%以上,略带苦味,制作饮料时通过添加甜味剂可有效掩盖。银杏叶提取物用量在 200 mg/L 的动物试验未造成死亡,并可起到相应的降血脂降胆固醇作用^[12]。作为制作功能性饮料的功能因子,该饮料制作时确定银杏叶提取物的用量在 200 mg/L 以下,每人每天最多饮用 1 L,以免出现饮用安全问题。由图 2 可知,感官评定确定银杏叶提取物的最佳用量为 170 mg/L,因其带有苦味对饮料的风味有一定影响,需对其进行风味调配研究。

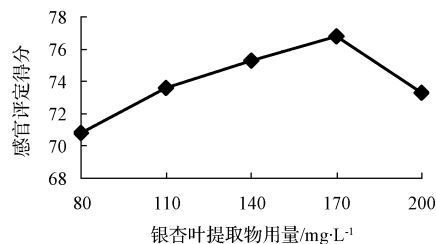


图 2 不同银杏叶提取物用量的试验结果

2.4 角瓜籽仁功能性饮料的风味调配正交实验结果

经单因素试验,木糖醇的适宜用量为 9%,乙基麦芽酚的适宜用量为 0.004%,银杏叶提取物的适宜用量为 170 mg/L。以乙基麦芽酚、银杏叶提取物和木糖醇为因素,进行 3 因素 3 水平正交实验。由表 2 可知,影响角瓜籽仁功能性饮料风味的因素大小为 $B > C > A$,即银杏叶提取物 > 木糖醇 > 乙基麦芽酚。银杏叶提取物对角瓜籽仁蛋白饮料风味的影响最大,因其带有苦味,需一定量的甜味剂来掩盖,这也是导致该饮料中木糖醇的用量大于普通角瓜籽仁蛋白饮料中甜味剂用量的原因。由于在饮料中添加了 L-谷氨酰胺,此物质也可使饮料增香,故乙基麦芽酚的用量较小。最佳风味组合为 $A_1 B_2 C_2$,即乙基麦芽酚 0.002%,银杏叶提取 170 mg/L,木糖醇 9%。按最佳风味组合再次调配方角瓜籽仁功能性饮料,得到平均得分为 95 分的质量评定结果,验证了正交实验最佳风味组合的有效性。

表2 角瓜籽仁功能性饮料风味调配
正交实验结果

试验号	A 乙基麦芽酚 /%	B 银杏叶提取物 /mg·L ⁻¹	C 木糖醇 /%	感官评定/分
1	1	1	1	90
2	1	2	2	93
3	1	3	3	83
4	2	1	2	85
5	2	2	3	91
6	2	3	1	84
7	3	1	3	81
8	3	2	1	89
9	3	3	2	88
K ₁	266	256	263	
K ₂	260	273	266	
K ₃	258	255	255	
$\overline{K_1}$	88.67	85.33	87.67	
$\overline{K_2}$	86.67	91.00	88.67	
$\overline{K_3}$	86.00	85.00	85.00	
R	2.67	6.00	3.67	

2.5 饮料稳定剂用量的确定结果

由表3可以看出,增加稳定剂用量,角瓜籽仁功能性饮料的稳定性会随之增强。增稠剂用量超过0.18%后,角瓜籽仁功能性饮料粘稠度较高,口感不佳。大于0.16%的乳化剂用量会导致饮料的浮层含量显著增加,饮料的稳定性显著下降。在合适浓度时,稳定剂的不同对比对饮料的稳定性影响不大。综合分析得出,将瓜尔豆胶和魔芋胶混合使用做增稠剂,其适宜用量为0.16%,最佳配比为1:2;乳化剂使用单甘酯和三聚甘油酯,其适宜用量为0.14%,最佳配比为1:1。

表3 稳定剂用量调配试验结果

稳定剂用量	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	%
GUA:KG	3:1	6.89	5.28	4.26	2.97	1.19	0.75	0.77	—
比例及沉	2:1	6.28	5.67	4.18	2.57	1.19	0.71	0.69	—
淀物含量	1:1	5.97	4.71	3.98	2.64	1.39	0.79	0.78	—
	1:2	5.89	4.66	3.59	2.41	1.12	0.68	0.65	—
	1:3	6.53	5.48	4.46	2.19	1.23	0.81	0.79	—
DM: TG	3:1	2.25	1.50	1.28	0.88	0.81	0.85	1.51	2.66
比例及浮	2:1	2.11	1.47	1.12	0.85	0.79	0.87	1.45	2.28
层含量	1:1	2.03	1.68	1.40	0.80	0.75	0.86	1.28	2.32
	1:2	2.13	1.68	1.38	0.84	0.76	0.90	1.46	2.37
	1:3	2.15	1.58	1.31	0.81	0.77	0.87	1.53	2.42

2.6 成品检验

感官检验:均匀一致的浅白色液体;无沉淀,无悬浮物,无杂质,具有角瓜籽仁特有的香气,无不良异味,口感柔和。

理化检验:脂肪 1.62%;总固形物 13.11%;碳水化合物 8.08%;蛋白质 3.17%。

微生物及其它指标检验均合格。

3 结论

以脱壳角瓜籽仁、银杏叶提取物和木糖醇为原料,角瓜籽仁制成熟浆后添加9%木糖醇,170 mg/L的银杏叶提取物,0.002%乙基麦芽酚,0.39%的L-谷氨酰胺,0.16%的1:2比例的瓜尔豆胶和魔芋胶,0.14%的1:1比例的单甘酯和三聚甘油酯;经均质和杀菌处理后即可制成角瓜籽仁功能性饮料。该饮料含有银杏叶黄酮和L-谷氨酰胺等功能性因子,营养丰富,口感和风味独特,具有预防心血管疾病和肠道保健的独特功能,适合中老年人群日常饮用,市场开发前景广阔。

参考文献

- [1] 刘畅,宋振伟.白瓜籽剥壳分离设备的开发与应用[J].农业机械,2009,8(16):103-104.
- [2] 刘振西.西葫芦籽值得开发的优良食品[J].中国食品信息,1994(9):17.
- [3] 王莉.β-谷甾醇对宫颈癌细胞株 SiHa 的生长抑制作用及其机制探讨[D].上海:复旦大学,2006.
- [4] De Stefani E, Boffetta P. Plant sterols and risk of stomach cancer a case-control study in uruguay[J]. Nutrition and Cancer, 2000, 2(37): 140-144.
- [5] 姜国芳,谢宗波,乐长高.银杏叶黄酮类化合物的研究进展[J].时珍国医国药,2004,15(5):306-308.
- [6] 王存良.银杏叶提取物降血糖作用的实验研究[J].时珍国医国药,2011,22(7):1776-1777.
- [7] 丁邦琴,邱鑫,周峰. L-谷氨酰胺生化性质、用途及生产方法概述[J].氨基酸和生物资源,2008,30(4):42-45.
- [8] 杨海军. L-谷氨酰胺的生理特性及其应用[J].中国食品添加剂,2004(8):85-88.
- [9] 任亚梅,关键,袁春龙,等.南瓜籽饮料的研制[J].饮料工业,2004,7(5):25-28.
- [10] 杨富民.南瓜籽乳饮料的研制[J].甘肃农业大学学报,2002,37(4):452-455.
- [11] 邢建华,侯巧芝,李锟,等.黑豆红枣发酵饮料的研制[J].安徽农业科学,2008(23):10182-10183.
- [12] 郜文.安神降脂功能性饮料的研制[J].食品工业科技,2011(5):234,366.

Development of Zucchini Seed Functional Beverage

XIA Guang-hui^{1,2}, XU Jing², HE Wen-bing²

(1. Research Center of Changbai Mountain Food Engineering, Tonghua Normal University, Tonghua, Jilin 134002; 2. College of Pharmaceutical and Food Science, Tonghua Normal University, Tonghua, Jilin 134002)

覆盆子叶发酵茶的开发

韩 卓, 刘丽姿, 娄秋艳, 孙汉巨

(合肥工业大学 生物与食品工程学院, 安徽 合肥 230009)

摘 要:以覆盆子叶为主要原料,以感官评分为评价指标,考察了发酵温度、烫漂时间、装罐质量单因素试验和3因素3水平正交实验对发酵茶澄清度的影响,研究了覆盆子叶发酵茶的最佳工艺,并通过小鼠动物试验研究了覆盆子叶发酵茶的保健功能。结果表明:覆盆子叶发酵茶的最佳工艺为烫漂时间5 min,装罐质量160 g,发酵温度40℃;在最佳条件下进行验证,发酵茶的感官评价得分为94分,澄清度的吸光度值为0.158,重复性良好;同时利用小鼠对照试验验证了覆盆子发酵茶具有降血脂功效。该研究结果为覆盆子叶的深加工及丰富茶的种类提供了新的途径。

关键词:覆盆子叶;保健功能;发酵茶;血脂

中图分类号:TS 255.36 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)04-0116-04

我国茶叶制作工艺多种多样,发酵茶是其中的一种,它是指茶树芽叶经过萎凋、揉切、发酵、干燥等初制工序制成毛茶后再经精制而成的茶^[1]。随着对茶叶与健康的研究朝精深方向进一步发展,人们更加趋向于消费纯天然、保健、风味独特和多样性的茶^[2]。

掌叶覆盆子属落叶灌木,多生长于我国江苏、安徽、浙江、江西、福建、广西等地,其中安徽省黄山市土壤气候比较适宜覆盆子的生长繁殖,此地培育的覆盆子品质优良。掌叶覆盆子叶是掌叶覆盆子的茎叶,有降糖、降脂作用^[3]。据《中国药典》(2005版)记载,覆盆子的主要使用部位为其干燥果实。但事实上,覆盆子叶及其嫩枝也有悠久的使用记载,民间有多年的使用习惯和历

史,并且具有一定的保健功能^[4]。覆盆子叶中富含黄酮类、茶多酚类物质,对糖尿病、高血脂等具有一定的辅助疗效,同时还是一种比较理想的糖尿病等人群的代替蔗糖甜味剂^[5]。覆盆子叶茶有微微的甜香、独特的味道,能缓和烦躁的心情,安定身心。孕妇常喝覆盆子茶会使分娩较为轻松,所以有“孕妇的花草茶”之称^[6]。覆盆子茶还有收敛作用,适合在有轻微的腹泻、生理痛、牙周炎、喉咙痛时饮用^[7]。此外,对缓解幼儿腹泻也有帮助^[8]。迄今为止,对覆盆子果实的研究和开发多见报道,但对覆盆子叶的研究仅限于其化学组分分析,国内外以覆盆子叶发酵生产的茶尚属罕见^[9]。利用覆盆子叶研究开发覆盆子叶发酵茶,不仅能够丰富茶的种类,增加茶的功能性,而且可以大大提高原料的附加值,为开发利用覆盆子叶等药用植物资源提供初步的理论参考^[10]。

1 材料与方法

1.1 试验材料

覆盆子叶由合肥红峥果业科技有限公司提供,产地

第一作者简介:韩卓(1980-),女,辽宁锦州人,硕士,中级工程师,研究方向为食品科学与工程。E-mail:kanahan80@163.com。

基金项目:国家自然科学基金资助项目(31171787);安徽省科技计划资助项目(12030603020);合肥工业大学2012年大学生创新训练计划资助项目(2012CXCY396)。

收稿日期:2013-11-11

Abstract: Taking the exuviated zucchini seed, *Ginkgo biloba* L. extract and L-glutamine as raw materials, the formulation of the beverage was determined by orthogonal test. The zucchini seed functional beverage could be made by adding 9% xylitol, 170 mg/L *Ginkgo biloba* extract, 0.39% L-glutamine, 0.002% ethyl maltol, 0.16% thickening agent and 0.14% emulsifier, and then homogenizing the beverage 2 times at 60℃, 25 MPa, sterilized the beverage at 121℃ for 15 min. The quality of the zucchini seed functional beverage was stable and sensory characteristics of the beverage was better. The beverage contained the functional factor of flavone and L-glutamine, and could be used to prevent of cardiovascular disease and improve intestinal function. The beverage had a capacious market prospect, and could be drank by many crowds.

Key words: zucchini seed; *Ginkgo biloba* L.; extract; functional beverages