

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

安徽黄山。

辅料及试剂:TC、TG 和 HDL-C 试剂盒。

仪器设备:HX-200 培养箱(上海岛韩实业有限公司);BL-220H 型电子天平(上海友声衡器有限公司);DZF-6020 型真空干燥箱(上海三发科学仪器有限公司);V-650 紫外分光光度计(上海佳司科有限公司)。

1.2 试验方法

1.2.1 工艺流程 采鲜叶→杀青→凋萎→揉捻→解块→发酵→造型→干燥→成品。

1.2.2 操作要点 采新鲜的叶片:选择无腐烂、无病虫害及机械损伤的新鲜覆盆子叶;杀青:采用漂烫杀青,漂烫温度为 95℃;揉捻:经杀青切分后的叶片趁热揉捻,叶温一般保持在 40℃左右,采用手工揉捻。发酵茶的揉捻要尽可能把叶片细胞组织破坏,以便充分发酵,发酵茶需揉捻 8~10 min;发酵:采用自然发酵,将揉捻后的叶片分批装入发酵罐,用牛皮纸封口,紧实度以既有有氧供应,又不能通气良好为准,然后放入恒温培养箱里发酵;干燥:去除水分的同时,将微生物及酶在高温中破坏,防止微生物再活动及酶性氧化,并利用热化学发展香气,形成特殊风味。采用二次干燥法,第一阶段以水分蒸发,杀死微生物,抑制酶活性为主,采用鼓风干燥箱高温烘烤,烘干温度 110℃,堆叶厚度 1.0 cm,烘干时间 10 min;推凉 0.5 h 后进行复干,将温度调至 80℃,至茶叶完全干燥为止。

1.2.3 单因素试验 以发酵茶的澄清度作为指标,用单

表 2

覆盆子叶发酵茶评分标准

Table 2 Sensory evaluation standards of raspberry leaf fermented tea

级别	外形(满分 25 分)	香气(满分 25 分)	口感(满分 25 分)	茶汤色泽(满分 25 分)
一级	茶叶条索紧细,外观整齐(18~25 分)	茶香浓郁(18~25 分)	滋味甘醇爽口(18~25 分)	棕色、发亮(18~25 分)
二级	茶叶条索紧细,外观稍凌乱(10~17 分)	有茶香味,稍带青草味(10~17 分)	滋味平和不爽口(10~17 分)	棕色较淡(10~17 分)
三级	茶叶条索松散,外观凌乱(9 分以下)	茶味清淡青草味较重(9 分以下)	无滋味或苦涩(9 分以下)	棕色不明亮(9 分以下)

1.2.5 覆盆子叶发酵茶的保健功能测试 选择 50 只小鼠根据血清总胆固醇(TC)、甘油三脂(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)水平随机分成对照组、高脂模型组和掌叶覆盆子叶 0.5、1.0、2.0 g/kg bw 剂量组,对照组饲喂基础饲料,高脂模型组和掌叶覆盆子叶剂量组饲喂高脂饲料,掌叶覆盆子叶各剂量组灌胃给予水提取物,对照组和模型组给予蒸馏水,连续 30 d 后,取血,分离血清,用试剂盒按紫外分光光度法测定血清检测 TC、TG 和 HDL-C 含量。

2 结果与分析

2.1 发酵温度对发酵茶澄清度的影响

由图 1 可知,在 30~40℃温度范围内随着发酵温度

因素变量法分别确定发酵温度、装罐质量、烫漂时间等因素的较适宜条件。为考察发酵温度对澄清度的影响,取烫漂时间为 5 min,装罐质量为 160 g 的覆盆子叶分别放在恒温培养箱中经 30、35、40、45、50℃下发酵。然后取相同的量泡成茶,于 3 000 r/min 离心 5 min,取上清液采用分光光度法于 700 nm 测量澄清度。以蒸馏水为参比,在 700 nm 波长下测定覆盆子发酵茶的吸光度,用吸光度(A)来评价覆盆子叶发酵茶的澄清度,吸光度值越高,则表明透光率越低,也即覆盆子叶发酵茶的澄清度越低^[11]。当考察装罐质量对澄清度的影响时,分别以 90、160、250、300、350 g 为装罐质量,其余条件不变;当考察烫漂时间对澄清度的影响时,分别以 1、3、5、7、9 min 为烫漂时间,其余条件不变。

1.2.4 正交实验 为了确定覆盆子叶发酵茶的最佳工艺,在单因素变量法考察了影响产品澄清度的条件后,选取发酵温度、装罐质量以及漂烫时间中的较适宜值,以发酵茶冲泡后的感官评定标准进行感官评分,通过 3 因素 3 水平正交实验进行优化,确定最优的工艺条件。 $L_9(3^3)$ 正交因素与水平设计见表 1,产品感官评分标准见表 2。

表 1 $L_9(3^3)$ 正交实验因素与水平

Table 1 Factors and levels of $L_9(3^3)$ orthogonal test

水平	因素		
	A 发酵温度/℃	B 装罐质量/g	C 烫漂时间/min
1	35	160	3
2	40	250	5
3	45	300	7

升高,覆盆子叶发酵茶的吸光度呈下降趋势。在 40℃时达到最低,之后随着温度的升高吸光度逐渐增加,但变化趋势很小,吸光度几乎不随时间的延长而变化。可见 40℃为最佳发酵温度,此时吸光度值最小,覆盆子叶发酵茶最为清澈。

2.2 装罐质量对发酵茶澄清度的影响

由图 2 可知,装罐质量在 90~160 g 时随着装罐质量的增加,吸光度缓慢增加,澄清效果较差。在 160~250 g,随着装罐质量的增加,吸光度逐渐降低,澄清效果明显变好,在 250 g 之后吸光度再次呈上升趋势。可见在装罐质量 250 g 时澄清度最好。

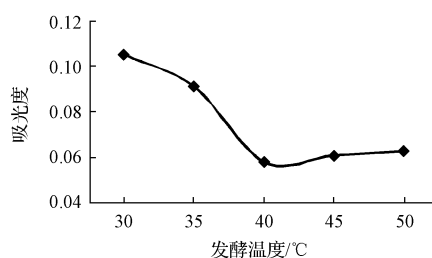


图1 发酵温度对澄清度的影响

Fig. 1 Effect of fermentation temperature on clarity

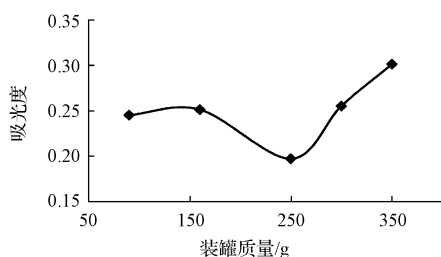


图2 装罐质量对澄清度的影响

Fig. 2 Effect of canning quality on clarity

2.3 烫漂时间对发酵茶澄清度的影响

由图3可知,烫漂时间在1~5 min时,随烫漂时间延长,吸光度逐步降低,当烫漂时间为5 min时,吸光度值最低,这时覆盆子汁澄清度最高,之后随着烫漂时间的逐步

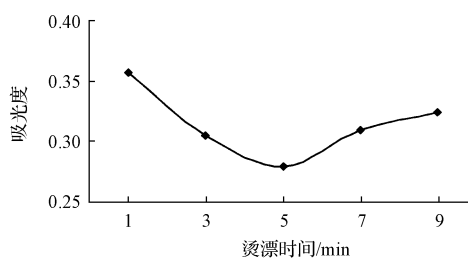


图3 烫漂时间对澄清度的影响

Fig. 3 Effect of blanching time on clarity

增加,吸光度再次增加,可见最佳烫漂时间为5 min。

2.4 正交实验结果

由表3可知,各因素对覆盆子叶发酵茶感官品质影响顺序为:发酵温度>烫漂时间>装罐质量。9组试验中7号感官评分最高,其因素水平组合为 $A_3B_1C_2$,由极差分析结果得出最优的水平组合为 $A_2B_1C_2$ 。对 $A_3B_1C_2$ 及 $A_2B_1C_2$ 2种组合进行验证试验。3次试验结果得出, $A_2B_1C_2$ 评分为95、94、94分,平均评分为94分,均高于 $A_3B_1C_2$ 组,相对标准差为0.61%,因此覆盆子叶发酵茶最优的工艺方案为 $A_2B_1C_2$,即发酵温度40℃,装罐质量160 g,漂烫时间5 min。在此最佳条件下,测得发酵茶澄清度吸光度值为0.158,澄清度较好,说明优化后的工艺条件重复性良好,数据可靠。

表3

正交实验结果

Table 3

Results of orthogonal experiment

序号	因素			评分/分				
	A 发酵温度/℃	B 装罐质量/g	C 烫漂时间/min	外形	香气	口感	色泽	综合评分
1	1	1	1	15	17	16	19	67
2	1	2	2	17	18	16	22	73
3	1	3	3	19	23	17	15	74
4	2	1	3	20	19	19	17	75
5	2	2	1	19	24	18	24	85
6	2	3	2	22	21	19	21	83
7	3	1	2	24	23	21	23	91
8	3	2	3	21	18	17	16	72
9	3	3	1	15	21	17	18	71
K_1	214	233	223					
K_2	243	227	247					
K_3	234	221	221					
R	29	12	26					

2.5 覆盆子叶发酵茶的保健功能测试

由表4可知,对照组小鼠的血脂在正常范围之内,高脂模型中的小鼠血脂含量明显偏高。覆盆子叶剂量组的TC和TG含量均低于高脂模型,表明覆盆子叶发酵茶有降低血清总胆固醇和甘油三酯的作用;覆盆子叶

剂量组的HDL-C含量高于高脂模型组,表明覆盆子叶发酵茶具有升高高密度脂蛋白胆固醇的作用。随着灌胃覆盆子叶发酵茶浓度的增加,小鼠体内的血脂含量有了进一步的改善,由此可以初步得出结论,覆盆子叶发酵茶具有一定的降血脂作用。

表 4

各组小鼠 TC、TG 和 HDL-C 含量的比较

Table 4

Comparison of the content of TC, TG and HDL-C in mouse from different groups

剂量	只数/只	血清总胆固醇 TC/mm $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	甘油三酯 TG/mm $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	高密度脂蛋白胆固醇 HDL-C/mm $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
对照组	10	2.33 \pm 1.39	1.26 \pm 0.33	1.39 \pm 0.41
高脂模型组	10	4.43 \pm 1.68	1.71 \pm 0.43	0.58 \pm 0.39
0.5 g/kg 剂量	10	4.32 \pm 1.24	1.57 \pm 0.30	0.61 \pm 0.53
1.0 g/kg 剂量	10	4.02 \pm 1.66	1.38 \pm 0.64	0.77 \pm 0.80
2.0 g/kg 剂量	10	2.98 \pm 0.83	1.12 \pm 0.44	1.09 \pm 0.19

3 结论

该试验结果表明,覆盆子叶发酵茶的最佳工艺条件是:发酵温度 40℃,装罐质量 160 g,漂烫时间 5 min;对于高脂模型小鼠,覆盆子叶发酵茶可降低血清总胆固醇、甘油三酯并升高高密度脂蛋白胆固醇。以掌叶覆盆子叶发酵制成的覆盆子叶发酵茶加工工艺简单,茶香浓郁,且具有降血脂的功效,可作为保健类茶饮,市场前景良好。

参考文献

- [1] 徐冰,张聪恪,王海玉,等.覆盆子提取物祛黄褐斑作用研究[J].中国实用医药,2012(8):24-25.
- [2] 何竟旻,方红美,陈从贵.覆盆子复合保健饮料的研究[J].粮油食品科技,2010,18(1):51-54.
- [3] 肖洪明,祖灵博,李石平,等.掌叶覆盆子化学成分的研究[J].中国药物化学杂志,2011,21(3):220-225.
- [4] 皮慧芳,吴继洲.覆盆子的化学成分与药理作用研究述要[J].中医药学刊,2003(12):2169-2174.

- [5] Karakljajic-Stajic Z, Glisic I S, Ruzic D. Microelements content in leaves of raspberry cv. Willamette as affected by foliar nutrition and substrates[J]. Horticultural Science, 2012, 39(2): 67-73.
- [6] Ksenija D, Ana Belscak-Cvitanovic, Angela S. The bioactive potential of red raspberry (*Rubus idaeus* L.) leaves in exhibiting cytotoxic and cytoprotective activity on human laryngeal carcinoma and colon adenocarcinoma[J]. Journal of Medicinal Food, 2012, 15(3): 258-268.
- [7] Dujmovic P D, Boris D, Sandra V. A comparison of fruit chemical characteristics of two wild grown rubus species from different locations of croatia[J]. Molecules, 2012, 17(9): 10390-10398.
- [8] 孙汉巨,高韩玉,钟昔阳,等.覆盆子功能饮料加工工艺的研究[J].食品科学,2005,26(8):131-134.
- [9] 朱树森,张炳烈,李文彬,等.覆盆子对衰老模型小鼠脑功能的影响[J].中医药学报,1998,26(4):42-43.
- [10] 吴峰华,刘相真,杨虎清,等.覆盆子醇提物及其不同极性部位抗氧化活性研究[J].中国食品学报,2012,12(2):24-29.
- [11] 王鸿飞.果胶酶对草莓果汁澄清效果的研究[J].农业工程学报,2003,19(6):161-164.

Development of Raspberry Leaf Fermented Tea

HAN Zhuo, LIU Li-zi, LOU Qiu-yan, SUN Han-ju

(School of Biotechnology and Food Engineering, Hefei University of Technology, Hefei, Anhui 230009)

Abstract: Taking raspberry leaf as raw material to develop a fermented tea with function of lipid-lowering. A sensory score as an evaluation index, single factor test and $L_9(3^3)$ orthogonal test were used with blanching time, canning quality, fermentation temperature as factors to obtain the best formula of raspberry leaf fermented tea, meanwhile health care function were tested to raspberry leaf fermented tea through animal experiments in mice. The results showed that the best formula of raspberry leaf fermented tea was as following: blanching time 5 min, canning quality 160 g, fermentation temperature 40℃. Validating under the best conditions, the sensory score was 94, absorbency of clarity was 0.158, and the repeatability was good. The effect of the fermented tea on lowering lipid of mice was also proved. This study will provide a new way to develop the processing of raspberry leaf and the categories of tea.

Key words: raspberry leaf; health care function; fermented tea; lipids