

荷叶淡竹叶功能性含乳饮料的工艺研究

邵虎^{1,2}, 顾立众^{1,2}, 惠更平^{1,2}, 顾瑞霞³

(1. 江苏食品职业技术学院, 江苏淮安 223003;

2. 江苏省食品加工工程技术研究开发中心, 江苏淮安 223003;

3. 扬州大学, 江苏省乳品生物技术与安全控制重点实验室, 江苏扬州 225127)

摘要:以鲜牛乳为主要原料, 适量添加荷叶和淡竹叶浸提液及其他辅料, 研制出口感优良、风味独特、营养丰富、质量稳定的新型含乳饮料, 探讨了荷叶、淡竹叶的浸提工艺, 并通过正交实验得出了饮料的最佳配方。结果显示, 该饮料的最佳配方为: 鲜牛乳35%、荷叶浸提液30%、淡竹叶浸提液15%、白砂糖10%、柠檬酸0.15%、复合稳定剂0.15%。

关键词:荷叶, 淡竹叶, 浸提, 含乳饮料, 配方

Study on technology of functional milk beverage made from Lotus leaf and Lophatherum gracile Brongn

SHAO Hu^{1,2}, GU Li-zhong^{1,2}, HUI Geng-ping^{1,2}, GU Rui-xia³

(1. Jiangsu Food Science College, Huaian 223003, China;

2. Jiangsu Food Processing Research and Development Center, Huaian 223003, China;

3. Jiangsu Key Laboratories of Dairy Biological Technology and Safety Control, Yangzhou University, Yangzhou 225127, China)

Abstract: A tasty, special-flavoured, nutritional and quality-stable compounded health milk beverage was studied and prepared, using fresh milk as the main material with the addition of Lotus leaf and Lophatherum gracile Brongn juice and some other ingredients. The optimal extraction conditions for Lotus leaf and Lophatherum gracile Brongn were discussed, and the optimum prescription of the beverage were determined through orthogonal experiments. The prescription was as follows: fresh milk 35%, Lotus leaf juice 30%, Lophatherum gracile Brongn juice 15%, white granulated sugar 10%, citric acid 0.15% and composite stabilier 0.15%.

Key words: Lotus leaf; Lophatherum gracile Brongn; extraction; milk beverage; formula

中图分类号: TS275.4

文献标识码: B

文章编号: 1002-0306(2012)14-0276-04

荷叶, 为睡莲科植物莲的叶, 含有多种风味物质和丰富的荷叶碱成分。荷叶碱能促进脂肪的分解, 同时具有利尿通便、通肠毒、降脂除油、清暑解热等作用, 能明显降低血清中甘油三醇和胆固醇的含量, 具有调节血脂的保健作用^[1]。淡竹叶, 是禾本科植物淡竹叶的茎叶, 主产于浙江、江苏、湖北、广东等省。据《本草纲目》记载, 淡竹叶味甘、淡, 性寒, 有清热、除烦、利尿的功能。淡竹叶含有大量黄酮类、三萜类、萜醌类等生理活性物质以及氨基酸类、糖类和微量元素等营养物质^[2], 已被中华人民共和国卫生部批准列入药食两用的天然植物。本研究根据荷叶、淡竹叶的营养成分和风味特点, 研制出口感独特, 营养丰富的功能性含乳饮料。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

收稿日期: 2010-03-08

作者简介: 邵虎(1977-), 男, 讲师, 硕士, 主要从事食品加工技术及工业微生物应用等方面教学和科研工作。

基金项目: 江苏省食品加工工程技术研究开发中心平台项目(苏教财[2010]69号); 淮安市科技支撑(计划)项目(HAG2010055)。

新鲜荷叶 采自淮安市金湖县万亩荷花荡; 淡竹叶 产地江苏宜兴; 新鲜牛乳 淮安快鹿牛奶有限公司; 稳定剂 上海昊岳实业有限公司; 荷叶生物碱标准品 纯度99%, 成都曼斯特生物科技有限公司。

HH-6型数显恒温水浴锅 常州国华电器有限公司; pH-25型pH计 上海精密科学仪器有限公司; UV759S紫外可见分光光度计 上海玉博生物科技有限公司; F-1000型植物粉碎机 黑龙江赵金机械制造厂; JM型胶体磨 上海爱思杰制泵有限公司; GYB3004型均质机 上海东华高压均质机厂; Centrifuge-5804型台式高速离心机 德国Eppendorf公司。

1.2 实验方法

1.2.1 工艺流程

白砂糖液、稳定剂液、柠檬酸液等
↓
荷叶→热水浸提→荷叶浸提液→混合→护色→调配→预热→
↑
淡竹叶→热水浸提→浸提液
↑
鲜牛乳
均质→杀菌→灌装→检验→成品

1.2.2 操作要点

1.2.2.1 荷叶浸提液的制备 选择叶片完整、大小一

致,色泽绿、无斑点的新鲜荷叶,用流动水冲去其表面的泥沙杂质,沥干水分,摊开萎凋2~3h后,将其切成长3cm、宽1cm的长条,然后采用100℃蒸汽、85℃热水和200℃炒锅分别对荷叶进行杀青实验。再将杀青的荷叶摊晾3min,揉捻3min,散团,松团,然后继续揉捻2min,控制揉捻总时间为5~6min。最后用85℃、25倍质量的水将揉捻后的荷叶进行浸提^[3],过滤除渣,备用。

1.2.2.2 淡竹叶浸提液的制备 选取色泽新鲜,完整无破损的野生淡竹叶,用日光或45~50℃的烘箱将淡竹叶的含水量控制在7%以下。然后再进行粉碎,过20目筛后,参考马亚宁等^[4]方法,采用两段法对其有效成分进行热水浸提。前段水温为70℃,料水比为1:20(g:mL),时间为10min;后段水温为85℃,料水比为1:15(g:mL),时间为20min。

1.2.2.3 护色 将已制备的荷叶和淡竹叶浸提液及时混合,充分搅拌,为保持其色泽清亮,用抗坏血酸、EDTA-2Na等进行护色处理。

1.2.2.4 调配 将经护色的混合料液加入鲜牛乳、稳定剂液及砂糖液、柠檬酸等进行混合,充分搅拌。

1.2.2.5 预热、均质 将调配好的物料预热至60~65℃,然后采用两级均质工艺,压力分别为20MPa和5MPa。

1.2.2.6 杀菌、灌装 以95℃杀菌15min,然后进行无菌灌装并冷藏,温度为2~6℃。

1.3 检测方法

荷叶碱含量的测定:溴甲酚绿分光光度法^[5];细胞破损率的测定:方格染色计数法^[6];稳定性测定:离心沉淀法^[7]。

1.4 感官评价

对饮料气味、色泽、口感等指标进行评定,权重分别为30%、30%、40%。

2 结果与分析

2.1 不同月份荷叶中荷叶碱含量的变化趋势

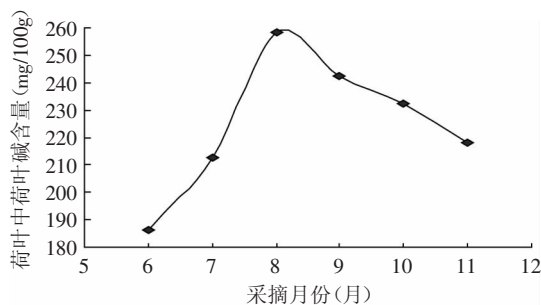


图1 不同月份荷叶中荷叶碱含量的变化趋势
Fig.1 Trends of nuciferine content in different months Lotus leaf

由图1可知,8月份的荷叶中荷叶碱含量最高,达258.3mg/100g,而8月份正是荷叶生长旺季,可满足供料要求。

2.2 荷叶杀青方式的确定

如图2所示,通过比较3种杀青方式后发现,以100℃蒸汽杀青60s后,荷叶色泽保持较好,且荷叶碱损失率较低,仅为2.9%,而以85℃热水杀青75s和200℃

炒锅杀青150s虽然能够较好维持荷叶的青绿色泽,但杀青后荷叶中荷叶碱的损失率却分别高达8.7%和5.6%。综合分析,宜采用蒸汽杀青的参数控制为温度100℃、时间60s。

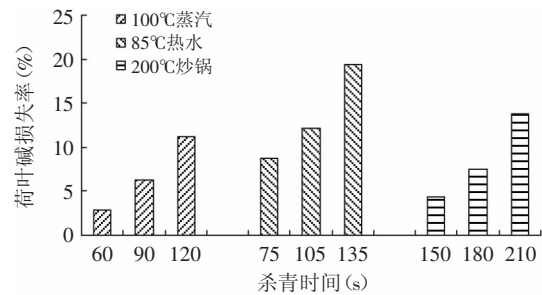


图2 杀青方式和时间对荷叶碱损失率的影响
Fig.2 Effect of fixation methods and time on the rate of loss of nuciferine

2.3 揉捻对荷叶细胞破损率的影响

揉捻对荷叶细胞破损率的影响如图3所示。

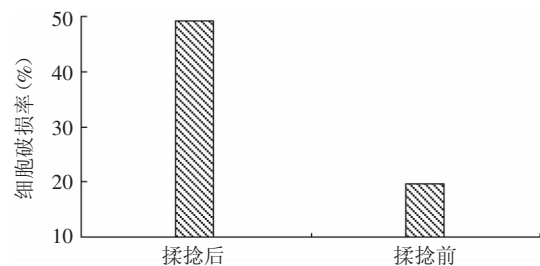


图3 揉捻对荷叶细胞破损率的影响
Fig.3 Effect of rolling process on the breakage rate of Lotus leaf cell

由图3可知,杀青的荷叶经揉捻后细胞破损率高达49.2%,而揉捻前仅为19.7%。揉捻可破坏荷叶组织和细胞结构,导致荷叶汁液渗出,揉捻后细胞破损率的提高会使叶片的内含物更易暴露,利于内含物渗入浸提液中,获得较好的溶出效果^[8]。

2.4 荷叶浸提工艺条件的确定

2.4.1 浸提时间的确定 由图4可知,荷叶浸提液可溶性固形物含量随着时间的延长而增大,但2h后其可溶性固形物的含量不再增加。因此浸提时间选择为2h。

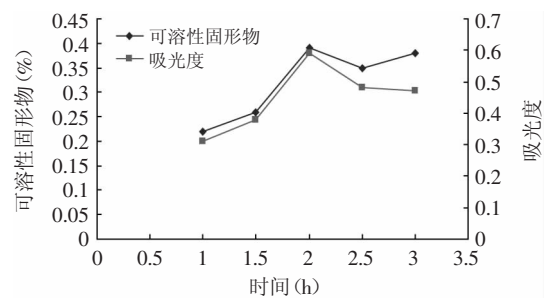


图4 浸提时间对荷叶提取液可溶性固形物含量的影响
Fig.4 Effect of extraction time on soluble solids content of Lotus leaf extracts

2.4.2 浸提温度的确定 由图5可知,在一定范围内,荷叶浸提液的可溶性固形物含量随着浸提温度

的升高而增大。但85℃后随着温度的继续升高,可溶性固形物的含量却变化不大,因此,浸提温度选择85℃。

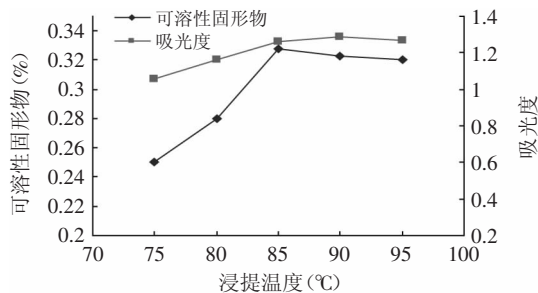


图5 浸提温度对荷叶提取液可溶性固形物含量的影响

Fig.5 Effect of extraction temperature on soluble solids content of Lotus leaf extracts

2.5 浸提混合料液的护色处理

荷叶、淡竹叶中的叶绿素、生物碱等生物活性物质在处理过程中易氧化,不仅影响产品外观,还使其营养价值降低。不同护色剂的使用效果见表1。

表1 护色剂对浸提混合液颜色的影响

Table 1 Effect of color fixative on the extraction mixture of Lotus leaf

处理方法	护色效果
不护色	色泽偏黄,有沉淀,风味正常
0.2%抗坏血酸+0.15%抗坏血酸钠	绿偏黄,有少量沉淀,无异味
0.2%抗坏血酸+0.2%EDTA-2Na	淡绿色,沉淀较少,无异味
0.2%抗坏血酸	黄偏绿,有沉淀,无异味
0.2%抗坏血酸+0.15%柠檬酸钠	绿偏黄,有少许沉淀,无异味

由表1可知,在使用抗坏血酸、抗坏血酸钠、柠檬酸钠、EDTA-2Na等作为护色剂对浸提料液进行护色后,以抗坏血酸和EDTA-2Na组合效果最好,饮料颜色呈淡绿色,沉淀较少,风味明显,无异味,达到了护色的目的。因此,宜采用0.2%抗坏血酸和0.2%EDTA-2Na作为本实验的护色剂。

2.6 荷叶、淡竹叶功能性含乳饮料最佳配方设计

在单因素实验的基础上,对荷叶、淡竹叶功能性含乳饮料品质的主要影响因素:荷叶浸提液:淡竹叶浸提液(%:%)、鲜牛乳、白砂糖和柠檬酸进行四因素三水平正交实验,以确定各成分的最佳配比,因素水平见表2,正交实验结果见表3。

由表3结果表明,各因素对饮料感官的影响顺序是:A>C>B>D,其中混合料液的添加量影响最大,其次是鲜牛乳,总酸的影响最小。因此,荷叶、淡竹叶功能性含乳饮料的最佳配方为A₂C₂B₂D₁,即荷叶浸提液30%、淡竹叶浸提液15%、鲜牛乳35%、白砂糖10%、柠檬酸

表2 因素水平

Table 2 Factors and levels

水平	因素			
	A 荷叶浸提液:淡竹叶浸提液(%:%)	B 白砂糖 (%)	C 鲜牛乳 (%)	D 柠檬酸 (%)
1	20:10	9	30	0.15
2	30:15	10	35	0.20
3	40:20	11	40	0.25

表3 正交实验结果

Table 3 Results of orthogonal experiment

实验号	A	B	C	D	感官评分
1	1	1	1	1	73
2	1	2	2	2	81
3	1	3	3	3	78
4	2	1	2	3	88
5	2	2	3	1	89
6	2	3	1	5	81
7	3	1	3	5	76
8	3	2	1	3	74
9	3	3	2	1	80
K ₁	232	237	228	242	
K ₂	258	244	249	238	
K ₃	230	239	243	240	
k ₁	77.3	79.0	76.0	80.7	
k ₂	86.0	81.3	83.0	79.3	
k ₃	76.7	79.7	81.0	80.0	
R	9.3	2.3	7.0	1.3	

0.15%。按此配方进行3次验证实验,感官评分平均值为87分,说明A₂C₂B₂D₁组合为最佳组合。

2.7 产品稳定性研究

采用果胶、耐酸型羧甲基纤维素-钠(CMC-Na)、黄原胶等单体胶复配来进行饮料稳定性和感官实验,结果见表4。

表4 不同稳定剂对产品沉淀率和感官的影响

Table 4 The effect of different stabilizers on the product precipitation rate and sensory quality

稳定剂用量(%)	沉淀率(%)	感官评价
0.15%CMC-Na	2.4	不分层,有粘滞感,风味较差
0.15%黄原胶	4.3	风味较好,分层,稍感稀薄
0.05%果胶+0.10%CMC-Na	2.9	稍有分层,口感尚可,无黏口感
0.10%CMC-Na+0.05%黄原胶	1.8	口感清爽,饱满,风味纯正,不分层
0.05%果胶+0.10%黄原胶	3.5	细腻,分层,风味及口感一般

从表4可以看出,耐酸型CMC-Na与黄原胶以2:1进行配比,且添加量为0.15%时,将给产品提供良好稳定性和口感。

2.8 产品质量

2.8.1 感官指标 颜色呈现乳白色或淡黄褐色,均匀一致;具有荷叶和淡竹叶特有的淡雅芳香气味,口感清爽,无苦涩味和异味;无肉眼可见杂质,稳定性好,无沉淀现象。

2.8.2 理化指标 可溶性固形物≥10%;总糖:10%;总酸:0.20%;重金属符合GB/T 5009的要求。

2.8.3 微生物指标 细菌总数≤100cfu/mL;大肠菌群≤3cfu/100mL;致病菌未检出。

3 结论

3.1 荷叶、淡竹叶浸提工艺条件为:选择8月份荷叶,用100℃蒸汽杀青60s,经适度揉捻后,再用85℃ 25倍其质量的热开水进行浸提,时间为2h。

(下转第283页)

所形成的空间网状结构发生了显著的变化。比较5℃成熟条件下羊乳奶酪从10d到30d微观结构图可以看出,成熟10d时,奶酪断面很平滑,蛋白质结构形成很多小的分子空穴,到30d时形成大小不均一的空穴,有相对松散的结构,而且在蛋白质网状结构壁上出现更小的孔眼;10℃成熟条件下,成熟10d时,奶酪断面也很平滑,蛋白质结构形成较多小的分子空穴,到30d时形成较大的空穴;15℃成熟条件下,成熟10d时,奶酪断面比较平滑,蛋白质结构形成较大的分子空穴,到30d时形成较小而且致密的结构。微观结构图片显示了一个类似海绵的网状结构均匀分布在奶酪体系中,其中酪蛋白彼此聚集结合,并且没有明确的方向,这与Fallico和Antoniou的研究结果基本一致^[14-15]。

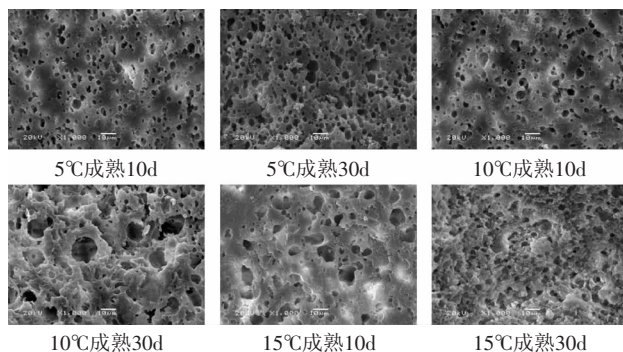


图9 奶酪成熟过程中微观结构的变化

Fig.9 Change of microstructure in cheese ripening

3 结论

3.1 羊乳软质奶酪的最佳工艺参数为:发酵剂添加量为0.4%,凝乳温度为36℃,发酵终点pH为5.9,氯化钙添加量0.03%,凝乳酶添加量为0.55mL/100IU,此时奶酪的出品率为13.5%,质地细腻有弹性,感官良好。

3.2 随贮存时间的延长,羊奶奶酪的水分变化幅度加大;灰分有所升高,干物质脂肪含量减小;奶酪在成熟期间蛋白质在不断的被水解,三种温度条件下的网状结构都变的致密,成熟后期孔眼的变化不大,但随着贮存时间的增加,蛋白质降解程度加大,蛋白质结构壁上出现更小的孔眼,而且结构变得粗糙。

结果表明,随贮存时间的增加,羊奶所特有的膻

味通过发酵作用也大大降低,奶酪出现特有的风味、色泽和口感。

参考文献

- [1] 曹斌云,罗军,姚军虎,等.我国山羊奶发展战略及前景分析[J].畜牧兽医杂志,2007,26(1):51-53.
- [2] 张富新,魏怡.羊奶酪蛋白热稳定性的研究[J].食品工业科技,2011,32(10):114-120.
- [3] Antonio M.Goats'milk as a natural source of lactose-derived oligosaccharides:Isolation by membrane technology[J].Int Dairy Journal,2006,16:173-181.
- [4] 杜琨,朱杰.干酪——21世纪乳制品的主导[J].食品研究与开发,2005,26(4):137-138.
- [5] 蒋兆春.放心奶生产配套技术[M].南京:江苏科学技术出版社,2003:46-56.
- [6] 郭本恒.干酪[M].北京:化学工业出版社,2004.
- [7] 刘兴龙,甘伯中,李帆,等.白牦牛乳硬质干酪加工工艺技术研究[J].食品科学,2009(14):94.
- [8] 中国乳制品工业协会.乳制品感官质量评鉴细则[S].中国乳制品工业行业规范,2004.
- [9] N Noronha, E Duggan, G R Ziegler, et al. Comparison of microscopy techniques for the examination of the microstructure of starch-containing imitation cheeses[J]. Food Res Int,2008,41:472-479.
- [10] 王婧,罗欣,房广建. Ca²⁺和pH对凝乳酶活性及干酪凝块质构的影响[J].中国乳品工业,2006,34(5):15-18.
- [11] Atherton H V. Report of the NCIMS goat milk task force (with addenda)[J]. Mimeo,1983:27.
- [12] FONTECHA, PELAEZ, JUAREZ, et al. Biochemical and microbiological characteristics of artisanal hard goats cheese[J]. J Dairy Sci,1990,73:1150.
- [13] MARTIN, JUAREZ M. Biochemical characteristics of three types of goats cheese[J]. J Dairy Sci,1992,75:1747.
- [14] FALLICO, TUMINELLO. Proteolysis and microstructure of piacentinu ennese cheese made using different farm technologies [J]. J Dairy Sci,2006,89(1):37-48.
- [15] ANTONIOU. Texture assessment of french cheeses[J]. J Food Sci,2000,65(4):168-172.

(上接第278页)

3.2 饮料的最佳配方为:30%荷叶浸提液、15%淡竹叶浸提液、35%鲜牛乳、10%白砂糖、0.15%柠檬酸。

3.3 使用0.10%CMC-Na和0.05%的黄原胶作为稳定剂,保证了产品的稳定性和良好口感。

3.4 荷叶和淡竹叶富含生理活性物质,来源广泛,价格低廉,用其生产功能性饮料,可实现药食植物资源的综合利用,也为含乳饮料的开发提供参考。

参考文献

- [1] 刘树兴,赵芳.荷叶功能成分研究进展[J].食品工业科技,2008,29(4):321-324.
- [2] 袁珂,薛月芹,殷明文,等. RP-HPLC同时测定淡竹叶中4种黄酮苷的含量[J].中国中药杂志,2008,33(19):2215-2218.

[3] 朱珍,吴晖,安欣欣,等.荷叶复合袋泡茶的研究[J].食品与机械,2009,25(4):141-143.

[4] 马亚宁,吕嘉栌,李娟萍.淡竹叶酸奶的研制[J].食品研究与开发,2007,28(3):96-98.

[5] 王伟,谭晓梅.荷叶总生物碱含量测定方法的研究[J].中药材,2004,27(1):58-60.

[6] 林娇芬,林河通,陈绍军,等.杀青工艺对柿叶绿茶主成分的影响[J].福建农林大学学报:自然科学版,2005,34(2):229-233.

[7] 邵虎.燕麦风味麦香奶的制作及稳定性研究[J].中国酿造,2008(12):97-99.

[8] 中国科学院中国植物志编辑委员会.中国植物志[M].北京:科学出版社,1977,63(2):260-276.