

# 苦丁茶超细粉有效成分——茶多酚在水中的溶出特性研究

(海南大学,海口 570228) 艾亚菲 黄志明 裴重华 庞素娟

**摘要:**研究了苦丁茶超细粉体的有效成分——茶多酚在水中的溶出特性,测试了提取时间、颗粒粒度、液料比及提取温度对溶出效果的影响。结果表明,以水为溶剂进行茶多酚溶出的最佳条件为:粉体粒度为 280~360 目,时间为 45min,液料比为 1:40,温度为 85~90℃。

**关键词:**苦丁茶,超细粉体,茶多酚

中图分类号:TS201.1 文献标识码:A

文章编号:1002-0306(2004)07-0070-03

苦丁茶 *Ilex kudingcha* C.J.Tseng 属冬青科冬青属乔木型木本植物,主要分布在广东、广西、海南三省区,具有消炎镇痛、清凉解毒、降脂、抑菌、减肥等良效。据药理研究及临床验证表明,苦丁茶对降低血

液胆固醇和甘油脂有明显的效果,能改善血液粘稠度,因而能降低动脉粥样硬化及冠心病发生的危险性,有明显的降血压作用<sup>[1]</sup>。茶叶有效成分的提取主要有水浸提法、有机溶剂提取法、超声波法等,其中水浸提法受热时间长,温度高,用液量大;有机溶剂法则溶剂昂贵,提取液的处理工艺复杂,设备投资较多;超声波法在过程中易产生噪音,而且大规模提取时效率较低。本文结合一种新的超细粉碎技术,通过水溶出实验找出苦丁茶有效成分——茶多酚溶出的最佳粒度范围,并研究了溶出时间、溶出温度、料液比等对溶出效果的影响,确定了溶出工艺的最佳操作参数。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与设备

苦丁茶茶叶 购于海南大学苦丁茶研究所;酒

收稿日期:2003-12-09

作者简介:艾亚菲(1970-),男,讲师,硕士,主要从事精细化学品的研究。

基金项目:本研究课题得到海南省自然科学基金的资助。

表3 肉类样品在保存期微生物的变化情况

时间(d)	开始	10	20	30	35	40	45	50
pH	6.3	6.2	6.2	6.2	6.2	6.4	6.6	6.7
细菌数(cfu/g)	<8	<8	<8	<8	<8	<10	<15	20

成感官质量变化的不可预测性问题,随之也解决了每批食品在真空冷却过程中的冷却时间、压力、温度问题。从实验也可看出,如更换产品必需要作重复实验。至于液体类熟制品真空冷却技术的应用还应做进一步研究。

### 参考文献:

- [1] Houska M. The Vacuum Cooling of Foods[M]. 20th International Congress of Refrigeration IIR/IIF Sydney,1999.
- [2] Bartos P. The Vacuum Cooling of fluids[M]. Msc thesis NO 98203,Institute of Process Engineering,Faculty of Mechanical Engineering CTU London,1998.
- [3] Burfoot D. Simulation of a pressure cook/water and

Vacuum Cooled processing system,in process Engineering in the Food Industry-developments[M]. Elsevier Science Publishers,Barking England,1998,27~41.

- [4] Burfoot. Effect of cooking and cooling method on the Processing times,mass losses and bacterial Condition of large Meat Joints[J]. International Food Science Technology,1990,25: 657~667.
- [5] Dostal M.Vacuum Cooling of Solid Foods[J]. Czech Food Science, 2001(3):103~112.
- [6] 马志英.真空冷却技术在熟肉制品工业化生产中的应用研究[J].食品科学,2003(10):110~113.
- [7] JIANG Qi-bin.Vacuum Cooling of Foods[J].四川工业学院报,2001(3):62~64.

石酸钾钠、硫酸亚铁、磷酸二氢钾、磷酸氢二钠、无水乙醇 分析纯。

单筒高频振动研磨机 TFC2-B 型, 中国联泰仪表有限公司; 电动震筛机 浙江上虞市夏华仪器筛具厂; 循环水式真空泵 SH2-IX III), 巩义市英峪子华仪器厂; 数显恒温水浴锅 HH-S2, 国华电器有限公司; 光学读数分析天平 TG328A, 湘仪天平仪器厂; 紫外-可见光栅分光光度计 752 型, 山东高密分析仪器厂。

## 1.2 实验方法

### 1.2.1 酒石酸亚铁溶液、磷酸盐缓冲溶液的配制<sup>[2]</sup>

酒石酸亚铁溶液配置 称取 1g 硫酸亚铁和 5g 酒石酸钾钠, 用水溶解并定容至 1L。

磷酸盐缓冲溶液配置 称取 23.377g 磷酸氢二钠加水溶解后定容至 1L, 再称取磷酸二氢钾 9.078g 加水溶解并定容至 1L; 取以上配置好的磷酸氢二钠溶液 85mL 和磷酸二氢钾溶液 15mL 混合均匀。

1.2.2 苦丁茶超细粉体的制备 首先对苦丁茶进行分拣、清洗并晾晒、烘干, 然后将之进行去柄、剪碎、粗粉碎处理; 将处理过的苦丁茶原料放入高频振动磨中, 控制时间可分别得到不同粉碎程度的粉体, 最后通过筛分可得到 20~40、80~120、180~220、280~360、360 目以下的样品。

1.2.3 苦丁茶样品中干物质含量的测定 参见文献[3]。

### 1.2.4 茶多酚的测定<sup>[4]</sup>

$$\text{茶多酚溶出效果}(\%) = \frac{A \times 1.957 \times 2 \times 0.001}{100} \times \frac{L_1}{L_2 \times M \times m} \times 100\%$$

式中  $L_1$ —试液的总量, mL;  $L_2$ —测定时用量, mL;  $M$ —试样的质量, g;  $m$ —试样干物质百分含量, %;  $A$ —试样吸光度; 1.957—用 10 比色杯, 当吸光度为 0.50 时, 每毫升茶汤只含茶多酚相当于 1.957mg。

## 2 结果与讨论

### 2.1 提取时间、苦丁茶粉体粒度对溶出效果的影响

分别取 20~40、80~120、180~220、280~360 及 360 目以下的苦丁茶超细粉体在沸水浴中进行溶出, 分别在 15、25、35、45、55min 后检测, 结果如图 1。

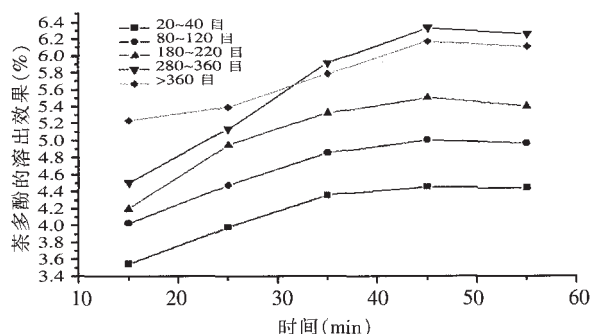


图 1 时间、粒度对溶出效果的影响

图 1 表明, 提取时间增加, 苦丁茶溶出量增大, 但超过 50min 后, 溶出量会缓慢降低, 说明此时溶出过程已达到动态平衡, 不再有新的物质被提取出来, 而且茶多酚由于自身的氧化会有一定的损失。苦丁茶粉体越细(目数越大), 其溶出效果越好, 其差异非常明显。45min 时, 20~40 目的苦丁茶粉体溶出效果值为 4.46%, 而 280~360 目的苦丁茶粉体溶出效果值为 6.34%, 增加了 44.20%。图 1 中 280~360 目和 360 目以下的溶出效果线出现了交点, 主要是因为颗粒越细, 其有效成分在加工、储藏、使用过程中只发生氧化的可能性越大, 以至于 360 目以下的粉体中茶多酚含量要少于 280~360 目的。

### 2.2 不同液料比对溶出效果的影响

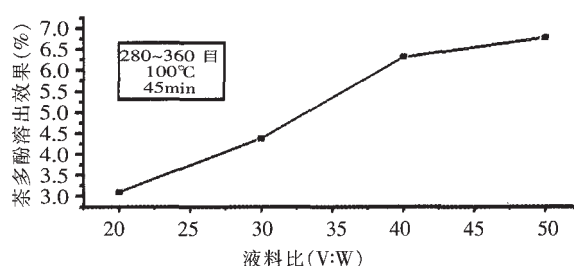


图 2 液料比对溶出效果的影响

将液料比分别为 1:20、1:30、1:40、1:50 的样品在 100°C、45min 的条件下进行提取, 测定其溶出效果值。如图 2, 浸提液用量直接影响溶出效果, 增加浸提液用量溶出效果相应升高。茶多酚的溶出是一个可逆过程, 溶出过程中当用液量较少时, 浓度梯度较小, 溶出速度和溶出量也较小, 随着溶剂量的增加, 浓度梯度也相应增大, 其溶出速度和溶出量会增加。

### 2.3 不同溶出温度对溶出效果的影响

以 280~360 目的苦丁茶超细粉体、1:40 的液料比、溶出时间 45min 为条件进行实验得到图 3。可见温度高有利于茶多酚的溶出, 但温度超过 90°C 后茶多酚的溶出量有缓慢降低的趋势, 显然温度的升高引起了部分有效成分的氧化。因而, 实际上比较理想的溶出温度应该是 85~90°C。

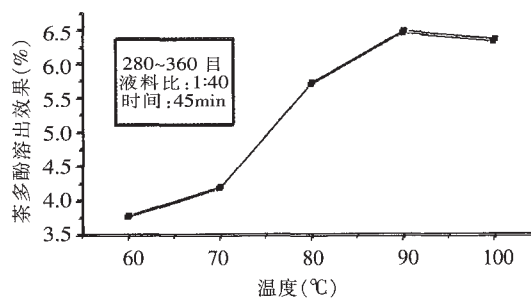


图 3 温度对溶出效果的影响

## 3 结论

将苦丁茶制成超细粉体后再进行茶多酚的提取, 溶出效果非常明显, 而且颗粒越细其溶出效果越佳, 但由于氧化作用的存在, 一般粒度控制在 280~

# 植物蛋白饮料主剂的研究

(天津科技大学食品与生物工程学院,天津 300222) 阮美娟 李小花

**摘要:** 对以榛子为主要原料的植物蛋白饮料主剂进行了研究。以浓缩比为考察指标,通过响应面分析法确定了主剂的最佳浓缩工艺条件,探讨了主剂的流变学性质,并分别研究了温度和浓度对主剂粘度的影响,得到了描述其影响的动力学方程。实验结果表明,主剂属于典型的假塑性体系,表现出剪切稀化现象,其表观粘度会随剪切速率的不断增加而降低。

**关键词:** 榛子; 主剂; 响应面; 流变性; 粘度

**Abstract:** The condensed liquid of phytoprotein beverage made from hazelnut was studied in this paper. Through the response surface analysis, the best condensation technology was obtained by the analysis of concentration multiple. The rheological property of the condensed liquid was investigated, and the effects on the viscosity of condensed liquid by temperature and condensity were studied. The results showed that the condensed liquid was a pseudoplastic fluid; its apparent viscosity would go down with the rise of temperature.

**Key words:** hazelnut; condensed liquid; RSA; rheological property; viscosity

中图分类号: TS275.4 文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2004)07-0072-04

饮料主剂被誉为“饮料和冷饮的灵魂”,它是饮料和冷饮等生产企业的主要原料之一。采用饮料主剂生产饮料和冷饮产品是我国饮料工业重要的生产方式之一,尤其适合于中小城镇和广大农村地区的

收稿日期: 2003-12-16

作者简介: 阮美娟(1953-),女,副教授,研究方向:食品加工与保藏。

360 目的范围比较好。提取时间增加,苦丁茶溶出效果值增大,但超过 50min 后,溶出效果值会缓慢降低。液料比太低不利于茶多酚的溶出,但液料比太高时提取液中茶多酚浓度会很低,不利于进一步处理,而且浪费溶剂。较高的提取温度有利于茶多酚从颗粒里溶出,但又会加快茶多酚的氧化、变质过程,对于苦丁茶超细粉体在水中的提取,控制温度为 85~90℃是比较理想的。

中小型饮料企业生产饮料和冷饮产品。

我国饮料工业经过 10 年来的发展,初步建立起自己的饮料主剂工业。在碳酸饮料方面,已被全国厂家广泛认可接受的“分散灌装饮料”,预计在“十五”期间,可基本实现全部碳酸饮料使用主剂来生产;但在果汁饮料、茶饮料等其它饮料方面,要实现主剂化生产,尚需时日<sup>[1]</sup>。

本文以榛子为主要原料,研究了植物蛋白饮料主剂的开发。榛子,别名榛栗、山板栗、锤子等,是灌木榛子树的种子。榛子仁营养丰富,风味独特,不含胆固醇,除含有蛋白质、脂肪、碳水化合物外,胡萝卜素、维生素 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、E、烟酸含量丰富,还含有多种微量元素,且富含人体所需的八种氨基酸,榛子中钙、磷、铁含量也高于其它坚果<sup>[2]</sup>。因此,将榛子加工成饮料主剂既可丰富植物蛋白饮料市场,又适应了饮料工业主剂化的发展方向。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与仪器

榛子 河北承德;白砂糖 市售;复配稳定剂 自制;脱脂奶粉 市售。

分光光度计 756MC 型,上海精密科学仪器有限公司;旋转粘度计 NXS-11 型,成都仪器厂;手持糖度计 北京光学仪器厂;真空旋转薄膜蒸发器 RE3000A 型,上海亚荣生化仪器厂,最大真空度 0.1MPa。

### 1.2 实验方法

#### 参考文献:

- [1] 宋立人,洪恂,丁绪亮,等.现代中药学大辞典[M].北京:人民卫生出版社,2001,5.
- [2] 武汉大学主编.分析化学[M].北京:高等教育出版社,1982,10.
- [3] GB8303-87,茶叶干物质含量的测定.
- [4] GB313-87,茶多酚的测定.