

茶多糖等有效成分综合提取研究[△]

安徽农业大学茶业系(合肥 230036) 汪东风* 谢晓凤 严俊 王泽农

摘 要 通过近 5 年的研究,得到一条能够一次性从茶叶中提取茶多糖、茶多酚和咖啡碱等多种有效成分的综合提取工艺路线。应用该工艺能提取 1.5%左右的咖啡碱、4.0%左右的茶多酚和 2.5%左右的茶多糖,其得率同各成分单独提取量差异不大,但质量优于单独提取。该工艺还具有减少原料及试剂消耗,节省能源,降低成本,简便易行的特点。

关键词 茶叶 有效成分 综合提取

目前茶叶消费日趋高档化,而中低档茶受国际市场影响常滞销积压严重,制约了茶叶的发展。与此同时,在茶叶生产及加工过程中还有大量的修剪枝叶及加工副产品,而这些产品多数为废物未加利用。

前文^[1]已报道粗老茶治糖尿病的药理成分基础是内含的茶叶复合多糖(简称茶多糖),除此还含有一定量的茶多酚及咖啡碱。茶多酚和咖啡碱有诸多的生理功能^[2,3],对这些有效成分提取利用是解决中低档茶及茶副产品出路的有效途径之一。而目前诸多提取工艺中或是单成分单独提取^[4~6],其它成分未能充分利用;或是多成分综合提取^[7],但茶多糖均作为废物未加以利用。因此研究应用简便的工艺技术和设备,在提取茶多酚、咖啡碱的同时,将其废液中茶多糖一并提取出来。

1 材料

试验所用茶样分别是:陈茶(1993 年),茶场修剪枝梢,春季级外粗老茶。

2 方法

2.1 咖啡碱及茶多酚的提取及检测方法:茶叶预处理后,按文献法制得茶多酚及咖啡碱,其含量均按国标法^[8]测定。

2.2 茶多糖的提取及检测方法:茶叶预处理后按文献法制得茶多糖,含糖量用苯酚-硫酸法测定。

2.3 茶多酚、咖啡碱与茶多糖综合提取工艺及检测方法:茶叶预处理后,沸水常压下浸提 2 次,速冷至室温后离心除杂,萃取分离,有机层回收、干燥、精制得咖啡碱,水层再萃取分离,有机层回收、干燥得茶多酚;残留的水层醇析,离心甩干,干燥得茶多糖。按上述方法提取的产品,其质量测定委托安徽省进出口商品检验局进行。

3 结果

3.1 茶多糖等有效成分单独提取得率及质量:咖啡碱及茶多酚得率以原料愈嫩者愈高,而茶多糖得率以粗老茶最高。用隔年陈茶为原料经单独提取,各成分的纯度分别是,咖啡碱为 81.1%;茶多酚为 90.2%,其中儿茶素占 71.38%;茶多糖含糖量为 28.91%。

3.2 茶多糖等有效成分综合提取的得率及质量:用综合提取的方法所得的各成分得率均低于单独提取(表 2),其原因与综合提取时增加了冷却工序等因素有关,因为在低温情况下茶汤中蛋白质与茶多酚等成分更容易凝聚,从而在离心除杂后影响了提取的量。

表 1 单独提取的各有效成分得率(%)

原 料	咖 啡 碱	茶 多 酚	茶 多 糖
粗 老 茶	1.57	3.37	4.02
陈 茶	2.00	6.00	2.16
修剪枝梢	1.84	4.20	2.50

* Address: Wang Dongfeng, Department of Tea Sciences, Anhui Agricultural University, Hefei

汪东风 男,安徽农业大学茶业系副教授,1988 年获农业硕士,现是中国科学技术大学化学系博士生,主要从事茶叶生物化学、茶叶深加工、茶叶多糖及稀土生物大分子的生理生化等研究。近 5 年先后获“纯天然罐装茶水加工工艺”、“茶叶中有效成分综合提取工艺”、“茶叶专用叶面肥”等多项科研成果,发明专利两项,在国家级刊物上发表论文 10 多篇。

[△]安徽省“八五”项关项目及安徽省自然科学基金项目 97412004 内容之一;部分内容已在'97 国际茶会上宣读。

表 2 综合提取的各有效成分得率(%)

原 料	咖 啡 碱	茶 多 酚	茶 多 糖
粗 老 茶	1.45	3.29	3.73
陈 茶	1.79	5.53	2.01
修剪枝梢	1.59	3.59	2.29

同样用隔年陈茶为原料,同综合提取的各成分经安徽省进出口商品检验局测定,其质量分别达到如下指标:茶多酚外观呈粉白色晶状,纯度 $>96\%$,水分 $<3.0\%$,重金属 $<2.0\mu\text{g/g}$,儿茶素含量 $>75\%$,咖啡碱残留 $<1.5\%$ 。

咖啡碱呈白色粉状,纯度 $>98\%$,水分 $<0.1\%$,灰分 $<0.3\%$,重金属 $<1.0\mu\text{g/g}$ 。

茶多糖外观呈灰白色粉状,含糖量 $>30\%$,水分 $<9.0\%$,灰分 $<16.5\%$,重金属 $<4.7\mu\text{g/g}$ 。

3.3 单独提取与综合提取比较:与单独提取相比,综合提取先行分离出了咖啡碱、蛋白质和色素等杂质,后又进一步分离抽提出了茶多酚主成分及酯溶性等成分,使茶多糖提抽时无需再用乙醚、丙酮等洗涤除杂,这不但减少了乙醚及丙酮等有害危险品的应用,同时也简化了工艺,提高了效益(表 3)。此外,原料还节省一半,有利于茶叶资源的充分利用。与此同时,综合提取减少了茶叶浸提、浓缩等工序,可节省能源。根据单独提取比综合提取多消耗的茶叶原料、试剂、水电等情况,按茶叶原料 100 kg 折人民币 420 元,乙醚、丙酮各 10 kg 折人民币 200 元,水电消耗折 50 元计,在提取表 3 相同量产品的情况下,综合提取可降低成本 600 元以上。

表 3 单独提取与综合提取效益比较

提取方法	原料消耗(kg)	咖啡碱		茶多酚		茶多糖		试剂消耗	
		产量(kg)	含量(%)	产量(kg)	含量(%)	产量(kg)	含量(%)	乙醚(kg)	丙酮(kg)
单独提取	100	2.0	81.1	6.00	90.8	2.2	23.9	10	10
综合提取	100	1.8	98.0	5.9	91.0	2.0	30.9	—	—

注:原料为隔年陈茶

4 讨论

4.1 目前有利利用升华法直接从茶叶中提取

咖啡碱,除需要特殊的升华装置外^[10],得率也较低。而先用萃取法再用升华法精制,不仅可用于综合提取,而且可大大提高得率。

4.2 茶多酚提取方法目前亦较多,有先用钙盐沉淀,再用酸转溶,然后用乙酸乙酯萃取;有先用有机试剂除杂,再用乙酸乙酯萃取;有利用柱层析方法制备等。经我们初步比较,后一种方法虽简便,但洗脱所耗试剂太多,成本较高,而前一种方法,在操作过程中茶多酚易氧化,产品中含咖啡碱亦多。因此这两种方法在综合提取时均不可取。按上述方法提取的茶多糖不含有茶多酚、咖啡碱及游离氨基酸^[11],但含有大量的蛋白质和果胶等成分,两者含量约占茶多糖的 1/3。有关茶多糖提取工艺、茶多糖组成及活性的关系将另文报道。

本文侧重于茶叶深加工综合利用的角度,研究了适合工业化的溶剂多阶式分步提取法,在提取茶多酚和咖啡碱后的废液中再提取茶多糖,这不仅大大降低了各成分的提取成本、符合当今农副产品化学加工无污染之要求,而且还大大提高了各成分的纯度。因此,本工艺不仅对有效地开发利用中低档茶和茶副产品有重要作用,而且十分适合现有茶多酚厂的技改需要。

参 考 文 献

- 1 汪东风,等. 中草药,1995;26(5):255
- 2 阮宇成. 茶叶科学,1994;14(2):109
- 3 汪东风,等. 天然产物研究与开发,1996;8(1):63
- 4 中国专利,CN 1043730 A
- 5 中国专利,CN 1071660 A
- 6 中国专利,CN 1080290 A
- 7 何春雷,等. 四川农业大学学报,1994;12(3):448
- 8 商业部茶畜局等编著. 茶叶品质理化分析. 上海:上海科学技术出版社,1989:258,373
- 9 张惟杰主编. 复合多糖生化研究技术. 上海:上海科学技术出版社,1987:6
- 10 中国专利,CN 2136244 Y
- 11 谢晓风,等. 茶业通报,1992;1:37

(1997-10-2 收稿)