

火焰原子吸收光谱法测定 2 种荔枝品种中的微量元素

梁 多, 刘丹丹, 黄 敏, 王一凡 (广东科贸职业学院, 广东广州 510430)

摘要 [目的] 测定 2 种优良鲜食荔枝品种中的微量元素含量。[方法] 采用火焰原子吸收光谱法分别测定“桂味”和“妃子笑”2 种荔枝的皮、肉、核中钙(Ca)、镁(Mg)、铁(Fe)、锌(Zn)、铜(Cu)5 种微量元素含量。[结果] 试验表明, 2 个品种荔枝中微量元素含量丰富, 特别是皮和核的矿物质元素富集明显。[结论] 研究可为荔枝的综合利用提供参考。

关键词 荔枝; 微量元素; 火焰原子吸收光谱

中图分类号 S667.1 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2013)09-04090-01

Determination of Trace Elements in Litchi by FAAS

LIANG Duo et al (Guangdong Vocational College of Science and Trade, Guangzhou, Guangdong 510430)

Abstract [Objective] To determine trace elements content in two superior and fresh varieties of litchi. [Method] FAAS method was adopted to determine Ca, Mg, Fe, Zn and Cu in Guiwei and Feizixiao. [Result] The experiment showed that the micro-elements content is abundant in two varieties of litchi, The mineral elements enrichment in peel and pit is obvious. [Conclusion] The study can provide reference for comprehensive utilization of litchi.

Key words Litchi; Trace elements; FAAS

荔枝(*Litchi chinensis* Sonn)为无患子科^[1]植物荔枝的果实, 产于我国热带亚热带^[2]。其果肉适量食用, 有补脾、益肝、养血、悦颜之功效^[3]。荔枝壳(治血崩)、果核(行气散结、祛寒止痛)均可入药。目前, 关于荔枝中矿物质元素含量和分布的研究也有报道^[4-6]。笔者采用火焰原子吸收光谱法测定了广东地区常见的“桂味”和“妃子笑”2 种优良鲜食荔枝品种的皮、肉、核中 Ca、Mg、Fe、Zn、Cu 5 种矿物质营养元素, 以期荔枝的综合利用提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料 供试荔枝样品为广东地区常见的荔枝品种“桂味”和“妃子笑”。主要试剂: 钙、镁、锌、铁、铜标准溶液均为国家标准物中心提供, 氧化镧、盐酸、硝酸、高氯酸试剂均为分析纯。主要仪器: AA-6300C 原子吸收分光光度计, 日本岛津公司; 钙、镁、锌、铁、铜空心阴极灯, 北京有色金属研究总院。所用玻璃仪器均用硫酸-重铬酸钾洗液浸泡数小时后, 用洗衣粉充分洗刷, 再用水反复冲洗, 最后用去离子水冲洗晒干或烘干, 方可使用。

1.2 样品的采集与处理 采摘成熟的“桂味”和“妃子笑”荔枝, 并在 85℃ 下烘干至恒重, 保存于干燥器中备用。准确称取荔枝皮、肉、核各 1 g 左右(精确到 0.1 mg)于 250 ml 高型烧杯中, 加混合酸(硝酸: 高氯酸=4:1)消化液 20~30 ml, 放置过夜, 上盖表面皿, 置于电炉上微火加热消化。如未消化好而酸液过少时, 再补加几毫升混合酸, 继续加热消化, 直至无色透明。再加几毫升去离子水, 加热排酸。待烧杯中的液体接近 2~3 ml 时, 取下冷却。用去离子水冲洗烧杯并转移至 10 ml 容量瓶中, 加水定容至刻度。取与消化试样相同量的混合酸, 按上述操作, 做试剂空白。

1.3 仪器工作条件 原子吸收分光光度计工作条件见表 1。

1.4 标准曲线绘制 用分析纯盐酸配制成质量分数为 2%

表 1 原子吸收分光光度计工作条件

元素	波长 nm	灯电流 mA	狭缝宽 度//nm	点灯 方式	燃烧器 高度//mm	空气流 L/min	乙炔气流 量//L/min
Ca	422.7	5	0.7	BGC-D2	7	15	2.0
Mg	285.2	4	0.7	BGC-D2	7	15	1.8
Zn	213.9	6	0.7	BGC-D2	7	15	2.0
Fe	248.3	8	0.2	BGC-D2	9	15	2.2
Cu	324.8	4	0.7	BGC-D2	7	15	1.8

的稀盐酸, 作为稀释剂。测定时将钙、镁、锌、铁、铜标准储备液分别稀释成 Ca 为 2、4、6、8、10 μg/ml, Mg 0.2、0.4、0.6、0.8、1.0 μg/ml, Zn 为 0.2、0.4、0.6、0.8、1.0 μg/ml, Fe 为 2、4、6、8、10 μg/ml, Cu 为 1、2、3、4、5 μg/ml 的系列标准使用液。钙、镁标准使用液中分别加入 2 ml 镧溶液(50 g/L), 以消除溶液中的化学干扰。

2 结果与分析

2.1 标准曲线 分别测定标准使用液的吸光度, 以吸光度 A 对浓度 c 进行线性回归, 得出各元素线性回归方程及相关系数见表 2。由表 2 可知, 在工作范围内, 各元素线性关系良好。

表 2 各元素标准曲线回归方程及相关系数

元素	线性回归方程	相关系数
Ca	$A = 0.073\ 949c + 0.001\ 927\ 3$	0.999 9
Mg	$A = 0.669\ 05c + 0.029\ 490$	1.000 0
Zn	$A = 0.386\ 65c + 0.012\ 121$	1.000 0
Fe	$A = 0.062\ 676c + 0.022\ 993$	0.993 9
Cu	$A = 0.118\ 28c + 0.003\ 127\ 9$	1.000 0

2.2 精密度与回收率试验 称取 85℃ 下烘干至恒重的荔枝样品 1 g 左右(精确到 0.1 mg), 消化处理后, 定容至 10 ml, 平行测定 9 次, 用于计算精密度 RSD 值。采用标准加入法测定各元素的回收率, 取 5 ml 样品溶液置于 10 ml 容量瓶中, 加入待测元素的标准溶液, 测定并计算回收率, 结果见表 3。5 种元素的精密度介于 0.9%~1.4%, 平均回收率为 97.8%~104.6%, 分析结果较满意。

作者简介 梁多(1977-), 女, 重庆人, 讲师, 硕士, 从事食品加工与检测研究, E-mail: Liangduo536@126.com。

收稿日期 2013-03-26

(下转第 4093 页)

牌^[5];在国产烤烟型卷烟中,云南卷烟氨基酸含量最高,且其天冬氨酸含量明显高于其他国产卷烟,国产卷烟 G 的氨酸酸含量均最低。

所有品牌卷烟中各游离氨基酸含量有明显差异,且呈一定趋势变化,含量最多的是脯氨酸和组氨酸,再次是天冬氨酸、精氨酸、丙氨酸、酪氨酸、苯丙氨酸、异亮氨酸,其次是谷氨酸、甘氨酸、苏氨酸、缬氨酸、丝氨酸、胱氨酸、蛋氨酸、亮氨酸、赖氨酸最少。李永智等对 9 个品种在上个不同海拔高度的烟叶进行游离氨基酸含量测定结果表明,品种间各游离氨基酸含量也有明显差异,含量最多的是谷、天、脯,其次为酪、苯、丙,再次为缬、丝、苏、赖、亮、甘含量较少,组、异、精最少^[6]。由此可见,不同品牌与不同品种间氨基酸含量均有明显差异,这可能是因为不同品牌卷烟叶组配方不同,及在加工制品过程中氨基酸含量发生了改变造成了不同品牌卷烟中氨基酸含量的差异。

总游离氨基酸含量与香气量、劲头得分正相关,与香气质、刺激性和杂气得分负相关,表明氨基酸含量提高,有助于增加香气和得到适宜的劲头,但香气质变差、刺激性增强、杂气加重^[7-9]。烟叶中游离氨基酸含量适当高,对增进品质,提高香吃味是必要的^[10-11]。对比参试品牌卷烟的测定结果,总游离氨基酸含量依次是巴西卷烟>白沙烟>云烟>苏烟>双喜>芙蓉王>帝豪>中华>赞比亚卷烟>美国卷烟。根据史宏志等的研究结果,苯丙氨酸、亮氨酸、异亮氨酸与香气质和香气量的呼吸得分正相关;天冬氨酸、谷氨酸、甘氨酸、缬氨酸也与香气质和香气量的呼吸得分正相关,却又与

刺激性和杂气得分负相关;脯氨酸、组氨酸、精氨酸、苏氨酸与刺激性和杂气得分负相关^[7-9]。该试验结果对比分析:因品牌间苯丙氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、天冬氨酸、谷氨酸、甘氨酸、缬氨酸合计含量由大到小依次为:苏烟、白沙烟、双喜烟、云烟、芙蓉王、帝豪、美国卷烟、红塔山、中华、巴西卷烟、赞比亚卷烟,所以各品牌卷烟的香气量和劲头的大小排序也如此;又因组氨酸、精氨酸、脯氨酸、苏氨酸、缬与天冬氨酸、谷氨酸、丙氨酸的合计含量由大到小顺序为:美国卷烟、白沙烟、云烟、苏烟、双喜烟、红塔山、芙蓉王、中华烟、帝豪、巴西卷烟、赞比亚卷烟。

参考文献

[1] 刘百战,孙哲建,徐玉田.毛细管气相色谱法测定卷烟中的游离氨基酸[J].中国烟草学报,1992(2):1-6.
[2] 周冀衡,朱小平,王彦亭,等.烟草生理与生物化学[M].合肥:中国科学技术大学出版社,1996.
[3] 金闻博,戴亚.烟草化学[M].北京:清华大学出版社,1994.
[4] 肖协忠.烟草化学[M].北京:中国农业科学出版社,1997.
[5] 殷延齐,刘惠民,夏巧玲,等.卷烟烟丝中游离态氨基酸的主成分分析和聚类分析[J].烟草化学,2007(10):36-40.
[6] 李永智,寸锦芬,李元贵,等.烤烟不同品种、地点游离氨基酸含量变化初探[J].云南农业大学学报,2004,19(5):556-568.
[7] 白宝璋,赵景阳,田文勋,等.烟草旺长期叶片游离氨基酸含量[J].中国烟草,1995,16(1):9-10.
[8] 史宏志,韩锦峰.不同氮素营养的烟基氨基酸含量与香吃味品质的关系[J].河南农业大学学报,1997(4):319-322.
[9] 刘敬业,李天福,冉邦定,等.烤烟氨基酸变化规律研究[J].中国烟草学报,1996,3(1):36-42.
[10] 王树声,王宝华,李雪震,等.烤烟烟叶中游离氨基酸与内在质量关系研究[J].中国烟草科学,2002,23(4):4-7.
[11] 杨德谦,王树声,王宝华,等.烟草中氨基酸变化规律及其与烟叶品质关系研究进展[J].中国烟草科学,1998,19(3):11-13.

(上接第 4090 页)

2.3 样品分析结果 测定钙、镁含量时需将样品溶液适当稀释,并在稀释溶液中加入 2 ml 铜溶液,消除溶液中的化学干扰。其他元素直接进样测定。按回归方程计算出样品溶液中各元素的含量,根据稀释倍数及样品质量换算出样品中各元素的含量见表 4,以干重计算。

表 3 精密度和回收率 %

元素	RSD	回收率
Ca	1.1	97.8
Mg	1.2	99.2
Zn	0.9	101.6
Fe	1.4	104.6
Cu	1.0	102.7

表 4 样品中各元素测定结果 mg/kg 干重

品种	部位	Ca	Mg	Zn	Fe	Cu
妃子笑	皮	10 604.68	2 164.75	83.24	32.93	16.43
	肉	1 382.07	769.78	49.24	18.58	14.31
	核	4 517.51	1 713.52	135.13	38.93	18.96
桂味	皮	12 786.69	1 819.64	80.13	34.67	11.86
	肉	2 286.24	814.07	48.72	17.65	11.26
	核	6 413.21	1 997.84	117.01	37.82	16.47

3 讨论

试验结果表明,2 种荔枝皮、肉、核中的矿物质元素的含

量分布呈现相同规律,都为 Ca>Mg>Zn>Fe>Cu,而且 Ca 含量尤其丰富,它比排在第 2 位的 Mg 多出 0.8~6.0 倍。2 种荔枝品种的皮、核中矿物质元素含量都高于果肉,说明皮和核对矿物质元素的富集作用较果肉强,为荔枝壳和荔枝核的药用价值的研究提供试验支持。2 种荔枝品种中矿物质元素的含量与相关报道^[4-6]值略有不同,这可能是由于各试验品种的栽种环境不同造成的。

荔枝作为药食两用的植物品种,其生长过程中既需要普通植物生长必须的营养元素,又需要有选择的吸收和富集某些对人体有益的微量元素,所以可根据需要和元素在不同荔枝品种中的差异,选择合适的品种,并加强田间管理。

参考文献

[1] NAKASONE H Y,PAULL R E. Tropical fruits (Crop production science in horticulture) [M]. Wallingford, UK: CAB International, 1998:173-207.
[2] PETER K C O. The flavor chemistry of rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) and lychee (*Litchi chinesis* Sonn.) [D]. Cornell University. Doctor Dissertation, 1998.
[3] 李时珍.本草纲目[M].重庆:重庆大学出版社,1998.
[4] 杜军,刘晓燕.荔枝鲜果、干果中的微量元素的测定[J].光谱实验室,2004,21(3):618-620.
[5] 孔凡利,张名位,尹凯丹,等.荔枝果实中营养元素的测定[J].现代食品科技,2012,28(3):351-353.
[6] 曾楚杰,朱林.火焰原子吸收光谱法测定荔枝肉中的微量元素的含量[J].玉林师范学院学报,2006,27(5):59-61.