

陈 义,袁 丁,孙慕芳. 信阳毛尖茶叶感官品质与化学成分的相关性分析[J]. 江苏农业科学,2014,42(11):342-344.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2014.11.122

# 信阳毛尖茶叶感官品质与化学成分的相关性分析

陈 义,袁 丁,孙慕芳

(信阳农林学院茶学系/河南省信阳市茶产业基础研究重点实验室,河南信阳 464000)

**摘要:**对 10 个不同级别的春季信阳毛尖茶样进行化学成分分析和感官审评,再对其进行相关性分析。结果表明,茶叶汤色得分与茶多酚含量相关系数最高,叶底得分与叶绿素含量相关系数最高,滋味与综合品质得分和茶多酚、氨基酸、咖啡碱含量均呈极显著相关,相关系数大小顺序为氨基酸>茶多酚>咖啡碱。  
**关键词:**信阳毛尖茶;感官品质;化学成分;香气;滋味;综合品质;相关性  
**中图分类号:** TS272.5<sup>+</sup>1      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1002-1302(2014)11-0342-02

“淮南茶,信阳第一。”河南省信阳地区地处大别山腹地,位于秦岭至淮河地理分界线以南,山势起伏,云雾迷漫,得天独厚的自然条件造就了信阳毛尖丰富的化学成分和感官品质,内质素以“汤色嫩绿明亮;熟板栗香高长;鲜浓,滋味鲜爽,余味回甘;叶底嫩绿匀整”著称,为全国十大名茶之一<sup>[1]</sup>。本研究对不同级别的 10 个春季信阳毛尖茶样进行化学成分分析和感官审评<sup>[2]</sup>,分析其相关性,以期为提高茶叶品质提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与试剂

茶样由信阳农林学院茶叶研究所提供。  
主要试剂:蒸馏水、碱式乙酸铅、盐酸、硫酸酒石酸亚铁、磷酸氢二钠、磷酸二氢钾、茚三酮、丙酮、谷氨酸标准品、咖啡碱标准品、无灰滤纸等试剂(每张灰分 0.103 mg)。

### 1.2 仪器设备

FA2104 型分析天平(感量 0.1 mg),微型植物试样磨碎机,坩埚(瓷质,高型,容量 30 mL),布氏漏斗,SHB-Ⅲ型循环水真空泵,HH 型数显恒温水浴锅,756mc 型紫外可见分光光度计,202 型电热恒温干燥箱,DRI-12 型箱式电阻炉等。

### 1.3 方法

**1.3.1 化学成分测定方法** 水分含量测定:GB 8304—2002《茶 水分测定》中的 103 ℃恒重法(仲裁法);水浸出物测定:GB/T 8305—2002《茶 水浸出物的测定》中的全量法;茶多酚测定:GB/T 8313—2002《茶 茶多酚的测定》中的酒石酸亚铁显色法;氨基酸测定:GB/T 8314—2002《茶 游离氨基酸总量测定》中的茚三酮比色法;咖啡碱测定:GB/T 8312—2002《茶 咖啡碱测定》中的紫外分光光度计法;总灰分测定:GB/T 8306—2002《茶 总灰分测定》中的恒重法测定;叶绿素测定:混合液萃取法<sup>[3-4]</sup>。

**1.3.2 感官审评方法** 取 3 g 茶样放入 150 mL 水中 5 min。

由于本研究所测化学成分主要体现茶叶内质,所以从汤色(10 分)、香气(25 分)、滋味(30 分)、叶底(10 分)等 4 因子进行审评<sup>[5-6]</sup>。

### 1.4 数据处理

利用 Excel 软件对茶叶化学成分和感官审评得分进行相关性分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 信阳毛尖茶样化学成分分析和感官审评结果

根据 GB/T 22737—2008《地理标志产品 信阳毛尖茶》中对信阳毛尖的规定,结合表 1、表 2 中信阳毛尖茶样化学成分分析和感官审评结果,本研究所选 10 个茶样符合该标准中对信阳毛尖的各项规定。

表 1 10 个信阳毛尖茶样主要化学成分

样品 编号	化学成分含量(%)						
	水分	水浸出物	灰分	茶多酚	氨基酸	咖啡碱	叶绿素
1	5.43	46.32	4.88	28.88	3.30	4.20	0.250
2	4.45	40.12	5.70	26.42	2.88	3.16	0.288
3	4.89	43.24	5.00	28.70	3.13	3.86	0.269
4	4.72	43.10	5.42	28.40	3.17	3.80	0.272
5	5.33	45.28	4.92	28.62	3.26	3.89	0.263
6	4.16	41.82	5.42	27.92	3.09	3.50	0.277
7	5.11	43.21	5.68	27.02	3.04	3.21	0.285
8	5.25	42.00	5.34	28.47	3.12	3.70	0.275
9	5.21	39.33	5.78	27.12	2.91	3.15	0.287
10	4.89	41.43	5.56	27.62	3.07	3.46	0.279

### 2.2 信阳毛尖感官品质与化学成分相关性分析

对 10 个信阳毛尖茶样的生化成分与感官审评得分进行相关性分析,结果见表 3。

**2.2.1 汤色、叶底与化学成分的相关性分析** 茶叶色泽是判断茶叶质量的重要指标之一,主要包括干茶色泽、汤色、叶底色泽,根据 GB/T 23776—2009《茶叶感官审评方法》,汤色(10 分)、叶底(10 分)。茶叶汤色和叶底色泽与鲜叶色素含量和加工工艺相关,而茶叶色素主要包括脂溶性色素和水溶性色素,这 2 种色素都是构成干茶色素的主要物质,其中水溶性色素是构成汤色的主要物质,而脂溶性色素是构成叶底的主要物质。脂溶性色素主要包括叶绿素、类胡萝卜素,水溶性色素

收稿日期:2014-01-21  
基金项目:信阳农林学院青年基金(编号:2010-12)。  
作者简介:陈 义(1980—),男,安徽舒城人,硕士研究生,讲师,主要从事茶叶化学与茶叶加工研究。E-mail:chenyitea@163.com。

表 2 10 个信阳毛尖茶样感官审评结果

样品编号	感官审评评语及得分								综合得分
	汤色(10%)		香气(25%)		滋味(30%)		叶底(10%)		
	评语	得分	评语	得分	评语	得分	评语	得分	
1	嫩绿明亮	95.50	栗香持久	95.00	鲜爽	95.50	嫩绿明亮	94.00	71.45
2	黄尚亮	88.00	稍高火	86.00	尚醇厚	86.00	黄尚亮	85.00	64.60
3	嫩绿明亮	95.00	栗香尚持久	93.50	尚鲜爽	94.00	嫩绿明亮	93.00	70.38
4	嫩绿明亮	94.50	栗香持久	94.00	鲜爽	95.00	黄绿明亮	91.00	70.55
5	嫩绿明亮	95.00	栗香持久	95.00	鲜爽	94.00	嫩绿明亮	93.50	70.80
6	黄绿明亮	93.00	栗香尚持久	91.50	尚鲜醇	92.50	黄绿尚亮	90.00	68.93
7	黄绿尚亮	91.00	栗香	90.00	醇厚	91.00	浅黄绿尚亮	88.00	67.70
8	嫩绿明亮	94.50	纯正	92.00	鲜醇	93.50	黄绿明亮	91.50	69.55
9	黄尚亮	90.00	纯正	89.50	尚醇厚	87.00	黄尚亮	86.00	66.08
10	黄绿尚亮	92.00	栗香尚持久	91.50	醇厚	92.00	黄绿尚亮	89.00	68.58

表 3 信阳毛尖茶感官品质与生化成分相关性

项目	相关系数						
	水分	水浸出物	灰分	茶多酚	氨基酸	咖啡碱	叶绿素
汤色	0.367	0.779 **	-0.863 **	0.989 **	0.931 **	0.928 **	-0.855 **
香气	0.436	0.814 **	-0.838 **	0.948 **	0.948 **	0.904 **	-0.870 **
滋味	0.273	0.812 **	-0.784 **	0.922 **	0.939 **	0.889 **	-0.818 **
叶底	0.396	0.858 **	-0.843 **	0.971 **	0.956 **	0.955 **	-0.973 **
综合品质	0.360	0.838 **	-0.852 **	0.962 **	0.965 **	0.929 **	-0.876 **

注:“\*\*”表示在 0.01 水平上显著相关。

主要包括花黄素类、花青素类及加工过程多酚氧化形成的色素。构成汤色的主要物质是多酚类中的黄酮醇、黄酮、儿茶素氧化形成的橙黄色物质以及极少量悬浮于茶汤的叶绿素<sup>[7]</sup>。从表 3 可见,信阳毛尖茶汤色得分与多酚类含量相关系数最高,为 0.989,在 0.01 水平上显著相关,而与叶绿素含量呈极显著负相关,这主要是因为多酚含量随鲜叶嫩度提高而提高,而叶绿素含量随鲜叶嫩度提高而降低。构成叶底色泽的主要是叶绿素和儿茶素氧化物与蛋白质结合的物质,从表 3 可见,叶底得分与叶绿素含量呈极显著负相关,相关系数最高,为 -0.973;其与茶多酚含量呈极显著正相关,相关系数达 0.971。

2.2.2 香气与化学成分的相关性分析 茶叶香气是不同芳香物质以不同浓度组合,并对嗅觉神经综合作用所形成的茶叶特有的香型。鲜叶中香气物质大约有 80 种,绿茶中有 260 余种,主要包括醇类化合物、醛类化合物、酮类化合物、酯类化合物、酚类化合物、碳氢化合物、其他类物质,茶叶香气主要在加工过程中形成,低沸点香气挥发,高沸点香气物质显露出来,香气主要是通过萜烯类化合物的生成、Maillard 反应以及脂类氧化降解等途径形成。由表 3 可见,在几种化学成分中,香气得分与氨基酸、茶多酚含量的相关系数相同,均为 0.948,在 0.01 水平上显著相关。

2.2.3 滋味与化学成分的相关性分析 滋味在茶叶各项审评因子中分值最高,根据 GB/T 23776—2009《茶叶感官审评方法》,构成滋味的主要物质有茶多酚、氨基酸、咖啡碱、多糖类等物质,茶多酚是构成滋味浓度和强度的重要物质,其中儿茶素占多酚总量的 70% 左右。儿茶素分为酯型儿茶素和简单儿茶素,酯型儿茶素苦涩味重,简单儿茶素先苦后甘。在加工过程中,酯型儿茶素降解为简单儿茶素,使茶汤苦涩味降低,同时部分简单儿茶素会被氧化成有色物质。本研究测定

的茶多酚含量相差较大(26% ~ 29%),茶多酚含量与茶叶滋味得分极显著相关。氨基酸构成滋味鲜味,降低苦涩味,同时在加工过程中氨基酸参与茶叶香气的形成(Maillard 反应)。鲜叶越嫩,氨基酸含量越高,且春茶氨基酸含量高于夏秋茶,所以氨基酸含量可以作为判定茶叶品质的生化指标之一,茶叶氨基酸含量与茶叶滋味得分极显著相关。咖啡碱构成茶汤苦味和缓解茶汤涩味,增强茶汤爽口感,它对茶叶滋味起到协调作用,其含量随鲜叶嫩度提高而升高,在茶叶加工过程中比较稳定。鲜叶越嫩,茶多酚、氨基酸、咖啡碱含量越高,茶多酚、氨基酸、咖啡碱含量与茶叶品质极显著相关,相关系数大小顺序为氨基酸 > 茶多酚 > 咖啡碱。

2.2.4 综合品质与化学成分的相关性分析 根据 GB/T 23776—2009《茶叶感官审评方法》规定,茶叶感官品质主要包括外形和内质,外形又包括形状、整碎、净度、色泽;内质包括汤色、香气、滋味、叶底。由于外形中形状、整碎、净度主要与鲜叶质量和加工工艺相关,与化学成分关系不大,而干茶色泽在汤色和叶底得到充分体现,所以未对外形与化学成分的关系进行研究。在所测的 7 个指标中,茶多酚、咖啡碱、氨基酸与综合品质极显著相关,且相关系数大小顺序为氨基酸 > 茶多酚 > 咖啡碱,主要是因为茶多酚、咖啡碱、氨基酸含量随鲜叶嫩度提高而逐渐增大;灰分、叶绿素与综合品质呈极显著负相关,主要是因为灰分、叶绿素含量随鲜叶嫩度提高而逐渐降低;水分与茶叶综合品质基本不相关。

3 结论与讨论

茶叶的感官品质是人们视觉、嗅觉、味觉对茶叶的色泽、香气与呈味物质的综合反应<sup>[8-9]</sup>。本研究表明,茶叶氨基酸含量与感官品质的相关系数最高,由于占茶叶氨基酸 50% 左右的茶氨酸在茶树根部合成,而秋冬季节茶树根系活力逐渐

刘水英,江 海,李新生,等. 火焰原子吸收光谱法测定彩色甘薯及其土壤中 6 种微量元素[J]. 江苏农业科学,2014,42(11):344-347.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2014.11.123

# 火焰原子吸收光谱法测定彩色甘薯及其土壤中 6 种微量元素

刘水英<sup>1</sup>,江 海<sup>1,2,3</sup>,李新生<sup>1,2,3</sup>,米 桂<sup>1</sup>,赵 璇<sup>1</sup>,王 昕<sup>1</sup>,杨智勇<sup>1</sup>

(1. 陕西理工学院,陕西汉中 723000; 2. 陕西省资源生物重点实验室,陕西汉中 723000;

3. 陕西省黑色有机食品工程技术研究中心,陕西汉中 723000)

**摘要:**为了从微量元素角度评价彩色甘薯品质与其生长环境间的关系,本研究分析了陕西南部甘薯主要栽培区的 10 个品种彩色甘薯块根及土壤中微量元素含量。结果发现,彩色甘薯中微量元素含量与栽培条件、甘薯品种有关。土样中各微量元素含量均高于薯样,甘薯中微量元素含量与其土壤环境中微量元素含量成正相关;栽培条件相同时,不同品种的甘薯对土壤中同一元素吸收差异较大,同一品种的彩色甘薯对不同元素的选择性吸收也不相同。供试的 10 个品种中浙紫 1 号、密选 1 号、红心 431、徐薯 27 和香黄含有丰富的微量元素,开发利用的价值较大。

**关键词:**湿法高压消解;原子吸收光谱法;标准曲线法;微量元素

**中图分类号:**0657.31 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2014)11-0344-04

甘薯属旋花科,甘薯属草本植物,别称山芋、红芋、地瓜、红苕,是多年生或一年生蔓生草本植物。彩色甘薯是甘薯的一个特殊品种类型,因其薯肉呈多种颜色,所以得名彩色甘

薯。彩色甘薯除了具有普通甘薯的成分和功能外,还具有多种生理作用。彩色甘薯富含多种微量元素(锌、铁、锰等)、膳食纤维、淀粉、维生素、花青苷<sup>[1-2]</sup>、碳水化合物、胡萝卜素、视黄醇、糖蛋白、去氢表雄(甾)酮及不饱和脂肪酸等多种功能性物质,具有抗氧化、抗肿瘤、预防高血压、增强机体免疫力等功能<sup>[3-5]</sup>。常作为重要的食品、医药、饲料、化工、轻工、纺织等工业原料及新型能源<sup>[6]</sup>,据联合国粮农组织(FAO)统计,目前甘薯被世界上 100 多个国家种植。我国是世界上最大的甘薯生产国,产量占世界总产量的 80% 左右<sup>[7]</sup>,其中彩色甘薯在我国甘薯产业中占据相当重要的地位<sup>[8]</sup>。

目前国内外对彩色甘薯的研究报道很多,但主要集中在彩色甘薯中的花青苷<sup>[9-10]</sup>及花青苷的各种生理功能<sup>[11-16]</sup>,

收稿日期:2014-01-07

基金项目:陕西省科技统筹创新工程计划(编号:2014KTCL02-18);

陕西理工学院研究生创新基金(编号:SLGYCX-1419);陕西省汉中市科技创新工程设计项目(编号:2013KC26)。

作者简介:刘水英(1987—),女,硕士研究生,从事应用生物化学研究。E-mail:snutlsy@163.com。

通信作者:李新生,教授,从事生物资源开发应用研究。E-mail:lxn9@tom.com。

加强,氮素得到积累,为春茶生长提供丰富的氮元素,所以春茶氨基酸含量高于夏秋茶,幼嫩茶叶氨基酸含量高于粗老茶叶,可将氨基酸含量作为判断茶叶质量的一个化学指标。本研究中茶叶感官品质与茶多酚、咖啡碱含量也呈极显著相关,主要是因为茶多酚、咖啡碱含量随鲜叶嫩度提高而逐渐提高,但由于茶多酚是由多种物质组成,其主要成分儿茶素也分为简单儿茶素和复杂儿茶素,各种成分对茶叶感官品质的作用不同,而咖啡碱主要起到协调作用,所以茶多酚、咖啡碱都不能作为茶叶质量的判断标准。一般鲜叶越老,灰分、叶绿素含量越高,所以灰分、叶绿素含量可以作为鲜叶嫩度的一个判断标准。在 GB/T 22737—2008《地理标志产品 信阳毛尖茶》中,茶叶水分含量 $\leq 6.5\%$ <sup>[10]</sup>,一般茶叶水分含量与茶叶品质基本不相关。

本研究检测的化学成分和茶叶样品较少,信阳毛尖茶感官品质与化学成分相关性有待进一步研究。

## 参考文献:

[1]宛晓春,龚淑英,龚正礼. 中国茶谱[M]. 北京:中国林业出版

社,2007.

[2]郭桂义. 信阳毛尖茶化学成分与品质关系初探[J]. 茶叶,2000,26(4):228-233.

[3]彭昌亚,李永飞,任 枫,等. 不同溶剂对绿茶中叶绿素的萃取效果[J]. 安徽农业科学,2006,34(6):1117,1254.

[4]刘绚霞,董振生,刘创社,等. 油菜叶绿素提取方法的研究[J]. 中国农学通报,2004,20(4):62-63.

[5]陆松侯,施兆鹏. 茶叶审评与检验[M]. 3 版. 北京:中国农业出版社,2005.

[6]全国标准化技术委员会. GB/T 23776—2009 茶叶感官审评方法[S]. 北京:中国标准出版社,2009.

[7]宛晓春,黄继铨,龚正礼. 茶叶生物化学[M]. 3 版. 北京:中国农业出版社,2007.

[8]施郁荫,刘宝林. 冻干速溶绿茶粉工艺优化[J]. 江苏农业科学,2013,41(8):269-271.

[9]陈学林,黄 阳. 发展茶食品加工,拓展江苏茶产业发展空间[J]. 江苏农业科学,2013,41(12):8-10.

[10]全国标准化技术委员会. GB/T 22737—2008 地理标志产品—信阳毛尖茶国家标准[S]. 北京:中国标准出版社,2008.