

不同岩区肉桂品种茶叶品质化学成分分析

陈华葵¹, 杨江帆^{2*}

(1. 福建农林大学园艺学院, 福州 350002; 2. 福建农林大学经济与管理学院, 福州 350002)

摘要: 目的 比较名岩区和丹岩区肉桂品种茶叶品质的差异, 分析造成不同岩区茶叶品质差异的化学基础。**方法** 从生化成分和矿质元素两方面分析名岩区和丹岩区肉桂品种的鲜叶、半成品茶的差异, 并对这两个地区肉桂品种半成品茶进行感官审评。**结果** 名岩区肉桂鲜叶的内含物更为丰富, 其中茶多酚和咖啡碱含量显著高于丹岩区($P < 0.05$), 氨基酸含量显著高于丹岩区肉桂鲜叶($P < 0.05$)。从矿质元素来看, 名岩区原料鲜叶中的 P 元素和 Cu 元素的含量较低。制成半成品茶后, 名岩区半成品茶的氨基酸总量、茶多酚、咖啡碱和水浸出物显著高于丹岩区; 丹岩区半成品茶中 Cu 元素和 Ni 元素高于名岩区半成品茶; 而名岩区半成品茶 K、Mg 元素含量较高。**结论** 岩区的差异在生化成分和矿质元素两方面同时对肉桂品种茶叶的品质产生影响。

关键词: 肉桂; 产地; 品质化学

Analysis of the chemical component on quality of Rougui tea in different rock areas

CHEN Hua-Kui¹, YANG Jiang-Fan^{2*}

(1. College of Horticulture, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China;
2. College of Economics and Management, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China)

ABSTRACT: Objective To compare the tea quality from different rock area and analyze the chemical reason of different quality. **Methods** Famous rock area fresh leaves, Dan rock area fresh leaves and tea semi-product were analyzed by chemical compounds and mineral elements combined with sensory analysis. **Results** The chemical compounds of Famous rock area fresh leaves were richer than those of Dan rock area. Tea polyphenol, caffeine and amino acids of Famous rock area were significantly higher than those of Dan rock area. To mineral elements, phosphorus and copper of Famous rock area fresh leaves were lower. After processing, amino acids and water extraction of Famous rock area were significantly higher than those of Dan rock area. Tea polyphenol and caffeine were very significantly higher than those of Dan rock area. Copper and nickel of Dan rock area were higher than those of Famous rock area. Potassium and magnesium of Famous rock area were higher. **Conclusion** Chemical compounds and mineral elements influenced the quality of different area rock tea at the same time.

KEY WORDS: Rougui tea; origin; chemical quality

基金项目: 闽北茶产业升级关键技术研究示范(N2011WZ01)、武夷岩茶精深加工与综合利用(A096)、高校产学研合作科技重大项目(2013N5009)

Fund: Supported by the Key Technology Research and Demonstration of the Tea Industry in North Fujian (N2011WZ01), the Deep Processing and Comprehensive Utilization of Wuyi Rock Tea (A096), and the Cooperation and Production of Universities Science and Technology Major Project (2013N5009)

*通讯作者: 杨江帆, 研究员, 主要研究方向为茶叶经济、文化与资源利用。E-mail: yjf3001@163.com

*Corresponding author: YANG Jiang-Fan, Professor, College of Economics and Management, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China. E-mail: yjf3001@163.com

1 引言

武夷岩茶属于闽北乌龙茶中的一个支系。GB/T 18745-2006 规定^[1]: 武夷岩茶是指在武夷山自然生态环境下无性繁育和栽培的茶树品种, 采用传统加工工艺制作而成, 具有岩韵品质特征的乌龙茶。GB/T 18745-2002^[2]曾将武夷山茶区划分为名岩区和丹岩区。名岩区与丹岩区所制岩茶品质差异显著。虽然GB/T 18745-2006 取消了这样的划分, 但在消费者认可度和售价上, 名岩区所产的茶和丹岩区所产的茶仍然存在较大差异。名岩区岩茶供不应求、丹岩区岩茶供大于求而造成销售上以丹岩区岩茶冒充名岩区岩茶的现象。一味追捧名岩区岩茶不利于茶叶市场的公平竞争和良性循环, 因此本文从两个不同岩区岩茶化学成分的角度分析不同岩区对岩茶品质的影响。

适制乌龙茶的品种普遍具有成熟叶叶绿体出芽产生原质体、类胡萝卜素较多、淀粉颗粒扩大、具有较大的油滴等特点^[3]。但不同的栽培条件会造成茶叶中茶多酚、咖啡碱、氨基酸、可溶性糖和一些矿质元素含量高低的差异^[4]。本文测定了武夷山 10 个不同取样点肉桂品种鲜叶及所制毛茶的生化成分和矿质元素含量, 以期为名岩区和丹岩区所制岩茶品质差异提供理论依据。

2 材料与方法

2.1 材料

2.1.1 取样

鲜叶样品: 武夷山 10 个不同取样点以适制乌龙茶的鲜叶采摘标准取鲜叶样品, 每个取样点重复取样 3 次。

毛茶样品: 以上述 10 个取样点所取鲜叶按武夷岩茶传统工艺加工成毛茶, 每个取样点重复取样 3 次。

取样点分别为:

丹岩区: 曹墩、二公里、后溪、洲头、小竹林;

名岩区: 水帘洞、大坑口、天游峰、佛国岩、乌龟岩。

取样时间为 2013 年 5 月。

2.1.2 试剂与仪器

硝酸(优级纯)、福林酚(分析纯)、甲醇(分析纯)、

碳酸钠(分析纯)、磷酸氢二钠(分析纯)、磷酸二氢钾(分析纯)、茚三酮(分析纯)、氯化亚锡(化学纯)、碱式乙酸铅(分析纯)、谷氨酸标准样品、茶多酚标准样品、咖啡碱标准样品、双蒸水等。以上试剂均购自国药化学试剂有限公司。

OPTIMA 8000 型电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP-OES(PE 公司), 消化系统, 微波消解仪; 电子天平 FA1004 型(北京赛多利斯天平有限公司); 可见分光光度计 722S 型(北京瑞利分析仪器有限公司); 紫外-可见分光光度计 T6 型(北京普析通用仪器有限公司); 其他仪器: 植物粉碎机(天津泰斯特仪器有限公司); 恒温水浴锅 HH-4 型数显(国华电器有限公司); 离心机 TDL-40B(北京亚力恩科学器材公司); 电热鼓风干燥箱 DHG-9123A 型(上海精宏实验设备有限公司)。

2.2 方法

2.2.1 固样方法

取样后立即固样, 采用热风固样法: 将烘箱热至 140 °C, 将样品迅速放入烘箱中, 5 min 后打开烘箱门降温, 控制在 80 °C 直至烘干, 取出摊凉。毛茶直接摊凉密封备用。

2.2.2 生化指标定性定量检测方法

(1) 磨碎试样的制备及其干物质含量测定参照国标 GB/T8303-2002^[5];

(2) 茶多酚总量测定参照国标 GB/T8313-2008^[6];

(3) 氨基酸总量测定参照国标 GB/T8314-2002^[7];

(4) 咖啡碱总量测定参照 GB/T8312-2002^[8], 采用紫外分光光度法;

(5) 可溶性糖总量测定使用蒽酮比色法。

2.2.3 矿质元素定性定量检测方法

样品经粉碎机粉碎后, 取 0.3 g(精确至 0.001 g) 于微波消解管中, 加入 5.00 mL 硝酸, 2 mL 30% 的双氧水后, 微波消解, 消解结束后开盖赶酸 30 min, 取出冷却至室温, 定容至 50 mL, 待测。

2.2.4 成品茶审评方法

称取 5 g 半成品茶样品投入 150 mL 的审评杯中, 沸水冲泡 2 min, 按冲泡次序将茶汤滤入审评碗内, 开汤后先嗅香气, 先看汤色, 再尝滋味, 后评叶底。评茶术语参照中国农业出版社出版的《茶叶审评与检验》^[9]。

3 结果与分析

3.1 不同岩区肉桂半成品茶审评结果

不同岩区肉桂半成品茶审评结果如表 1 所示。由表 1 可以看出, 名岩区肉桂半成品茶普遍具有外形油润, 滋味醇厚鲜爽、岩韵明显的特点。从香气上看, 同为名岩区, 不同山场有的具有桂皮香, 有的具有蜜桃香, 各有特色。丹岩区的肉桂半成品茶外形乌润, 说明鲜叶原料内质不足, 揉捻过程中渗出的茶汁不能很好的包裹茶叶。从滋味上来看, 丹岩区肉桂半成品茶的鲜爽度不如名岩区。茶叶中氨基酸的含量直接影响着茶汤的鲜爽度, 这说明丹岩区肉桂半成品茶的氨基酸含量可能不如名岩区有丰富。丹岩区肉桂半成品茶的香气多为清香、清高, 不能良好体现武夷岩茶“岩骨花香”的特点。

3.2 不同岩区肉桂鲜叶、半成品茶生化成分差异性分析

丹岩区和名岩区肉桂鲜叶主要生化成分如表 2 所示。从表 2 中可知, 名岩区肉桂鲜叶的内含物更为丰富, 其中茶多酚和咖啡碱含量显著高于丹岩区, 氨

基酸含量显著高于丹岩区肉桂鲜叶。

丹岩区和名岩区肉桂半成品茶主要生化成分如表 3 所示。从表 3 中可知, 名岩区肉桂半成品茶的水浸出物虽不如丹岩区高, 但氨基酸含量仍然显著高于丹岩区, 茶多酚和咖啡碱含量也较丹岩区高。

茶多酚是茶叶中含量最高的一类滋味物质, 主要表现为涩味^[10]。虽然名岩区肉桂鲜叶茶多酚总量在 23.93% 上下, 显著高于丹岩区 20.65%, 但名岩区肉桂鲜叶的方差也大大高于丹岩区。这说明, 即使是名岩区, 不同产地的鲜叶茶多酚总量也存在较大差异。而在丹岩区这种差异则比较小。经过加工, 初制工艺减小了名岩区各山场间茶多酚含量间的差异, 但总体含量仍普遍高于丹岩区。

氨基酸是呈现茶汤滋味鲜爽的主要物质, 也是岩茶精加工焙火过程中产生焦糖香的主要反应物之一。名岩区肉桂鲜叶的氨基酸总量极显著高于丹岩区, 这种趋势仍然保持在半成品茶中。这与审评中丹岩区肉桂半成品茶滋味醇厚但鲜爽尚有欠缺的结果一致。同样加工能够减小名岩区不同山场间氨基酸含量高低的差异。

表 1 不同岩区肉桂半成品茶审评结果
Table 1 Tasting results of the tea from the Famous rock area and the Dan rock area

项目	曹墩	二公里	后溪	洲头	小竹林	水帘洞	大坑口	天游峰	佛国岩	乌龟岩
条索	尚结实, 卷曲, 稍沉重	较肥壮紧接, 沉重	肥壮紧接, 沉重	肥壮紧接, 沉重	尚结实, 卷曲, 稍沉重	肥壮紧接, 沉重	肥壮紧接, 沉重	肥壮紧接, 沉重	肥壮紧接, 沉重	尚结实, 卷曲, 稍沉重
外形	色泽	乌润, 稍带褐绿	油润, 砂绿明, 红点较明显	油润, 砂绿明, 红点显	乌润, 稍带褐绿	乌润, 稍带褐绿	油润, 砂绿明, 红点显	油润, 砂绿明, 红点显	油润, 砂绿明, 红点较明显	油润, 砂绿明, 红点较明显
	整碎	尚匀整	较匀整	较匀整	较匀整	尚匀整	匀整	匀整	匀整	匀整
	净度	尚洁净	较洁净	洁净	洁净	尚洁净	洁净	洁净	洁净	尚洁净
内质	香气	清香	清高幽长	浓郁持久, 有桂皮香	浓郁持久, 有乳香	花果香	浓郁持久, 有桂皮香	浓郁持久, 有桂皮香	浓郁持久, 有蜜桃香	浓郁, 有蜜桃香
	滋味	醇和岩韵略显	醇厚尚鲜, 岩韵明	醇厚尚鲜, 岩韵明	醇厚尚鲜, 岩韵明	醇和岩韵略显	醇厚鲜爽, 岩韵明显	醇厚鲜爽, 岩韵明显	醇厚尚鲜, 岩韵明	醇厚尚鲜, 岩韵明
	汤色	橙黄略深	橙黄清澈	金黄明亮	金黄明亮	金黄明亮	金黄清澈明亮	金黄清澈明亮	橙黄清澈	橙黄清澈
	叶底	红边欠匀	软亮匀齐, 红边明显	软亮匀齐, 红边明显	软亮匀齐, 红边明显	红边欠匀	肥厚软亮, 红绿分明	肥厚阮亮, 红绿分明	软亮匀齐, 红边明显	软亮匀齐, 红边明显

表2 名岩区和丹岩区鲜叶主要生化成分差异性分析

Table 2 The significance test of the main biochemical components of the fresh leaves between the Famous rock area and the Dan rock area

区域	取样点	茶多酚含量%	氨基酸%	酚氨比	咖啡碱含量%	水浸出物%	可溶性总糖%
丹岩区	曹墩	21.58	1.57	13.75	3.70	45.47	5.13
	二公里	19.38	1.65	11.75	3.46	45.22	6.13
	后溪	22.16	1.59	13.94	3.45	47.67	6.25
	洲头	17.57	1.41	12.46	3.40	45.75	7.97
	小竹林	22.58	1.75	12.90	3.56	47.64	5.08
	均值	20.65	1.59	12.96	3.51	46.35	6.11
	平方和	284.62	2.02	157.71	11.57	2098.15	0.01
	方差	71.16	0.50	39.43	2.89	524.54	0.00
名岩区	水帘洞	25.60	1.98	12.93	3.81	46.80	7.25
	大坑口	22.17	2.21	10.03	4.06	46.59	6.98
	天游峰	24.68	1.97	12.53	3.54	41.95	5.16
	佛国岩	23.80	2.15	11.07	3.89	45.84	5.12
	乌龟岩	23.38	2.67	8.76	4.15	47.44	5.02
	均值	23.93	2.20	11.06	3.89	45.72	5.91
	平方和	570.39	4.90	131.07	15.35	2119.64	0.00287094
	方差	142.60	1.22	32.77	3.84	529.91	0.00
<i>t</i> 值	-2.94	-4.33	2.17	3.12	0.56	0.29	
<i>P</i> 值	0.019*	0.003**	0.062*	0.013*	0.59	0.783	

注: * $P < 0.05$ 表示差异显著, ** $P < 0.01$ 表示差异极显著, 以下同。

表3 名岩区和丹岩区半成品茶主要生化成分差异性分析

Table 3 The significance test of the main biochemical components of the tea semi-product between the Famous rock area and the Dan rock area

	取样点	茶多酚含量%	氨基酸%	酚氨比	咖啡碱含量%	水浸出物%	可溶性总糖%
丹岩区	曹墩	18.39	1.47	12.51	3.99	41.76	6.23
	二公里	16.21	1.59	10.19	3.92	41.69	7.31
	后溪	17.75	1.32	13.45	3.72	40.93	7.52
	洲头	15.69	1.28	12.26	3.45	40.84	8.53
	小竹林	20.70	1.19	17.39	4.10	44.28	6.44
	均值	17.75	1.37	13.16	3.84	41.90	7.21
	平方和	237.52	1.72	177.06	11.99	1674.70	0.73
	方差	59.38	0.43	44.26	3.00	418.68	0.18
名岩区	水帘洞	20.03	1.42	14.11	4.14	39.48	8.25
	大坑口	22.69	1.65	13.75	3.67	35.73	8.11
	天游峰	17.53	1.38	12.70	3.85	40.11	6.27
	佛国岩	18.52	1.81	10.23	3.97	40.52	6.82
	乌龟岩	19.33	1.94	9.96	4.12	38.12	6.62
	均值	19.62	1.64	12.15	3.95	38.79	7.21
	平方和	356.87	3.43	112.34	15.88	1653.03	0.49
	方差	89.22	0.86	28.09	3.97	413.26	0.12
<i>t</i> 值	1.50	2.08	0.69	-0.79	2.91	-0.01	
<i>P</i> 值	0.17*	0.07**	0.51	0.45*	0.02**	0.99	

酚氨比是用以评价茶叶适制性的指标之一。制作绿茶要求低酚氨比, 制作红茶要求高酚氨比, 而制作乌龙茶居二者之间^[11]。丹岩区肉桂鲜叶酚氨比显著高于名岩区, 且方差较大。说明丹岩区鲜叶品质参差不齐。这使得丹岩区茶青加工难度较名岩区大。加工后名岩区和丹岩区半成品茶的酚氨比差异不显著, 这说明通过适当的加工可以在一定程度上弥补丹岩区鲜叶品质的不足。

咖啡碱是茶汤苦味的主要来源^[12]。同时咖啡碱是一类结构相对稳定的物质, 在加工过程中咖啡碱除受长时间高温作用升华外, 很少发生变化。名岩区肉桂的咖啡碱含量在加工前后都显著高于丹岩区。

对比不同岩区肉桂鲜叶的水浸出物含量发现差异并不显著, 但加工后丹岩区肉桂半成品的的水浸出物显著高于名岩区肉桂半成品茶, 这或许是丹岩区茶叶的一个优势。但值得注意的是水浸出物的方差非常大, 因此如何稳定品质是一个值得探讨的话题。

可溶性糖是茶汤甜纯的重要物质之一。无论是鲜叶还是半成品茶, 丹岩区和名岩区均表现出显著差异。

3.3 不同岩区肉桂鲜叶矿质元素差异性分析

茶是人体矿质元素的良好饮料来源, 每日饮用

10 g 茶可满足人体矿质元素日需求量的 5%~20%^[13]。矿质元素也在一定程度上影响茶叶的感官性质。有研究认为高浓度的 Ca 含量能够加重由 EGCG 引起的茶汤涩味^[14]。不同岩区肉桂鲜叶矿质元素含量如表 4 所示。由表 4 可知名岩区原料鲜叶中的 P 元素和 Cu 元素的含量较低。由表 5 名岩区和丹岩区半成品茶矿物质营养元素组成差异性分析可知, 丹岩区半成品茶中 Cu 元素和 Ni 元素高于名岩区半成品茶; 而名岩区半成品茶 K、Mg 元素含量较高。K 和 Mg 是构成人体必需的元素。K 元素对心肌收缩有着重要作用, 缺乏 K 元素会造成心率不齐和心跳加速^[15]。茶叶中的 K 元素可能可以缓解咖啡因带来的心跳加速。Mg 元素则是多种酶的激活剂^[15], 同时有着促进 Ca 吸收的作用。Ni 不属于人体所需的元素, 而 Cu 虽然在低浓度的情况下有扩张血管的作用, 但高浓度的 Cu 对人体有毒害作用。

本研究同时还发现加工过程会造成 Fe 元素和 Cu 元素含量的升高。这可能是由于制茶机械大多是有铜、铁等金属材质制成, 见表 6。有研究表明, Cu 元素能够对保护茶叶色泽起到积极作用, Fe 元素则促进茶叶变色^[16]。

表 4 名岩区和丹岩区鲜叶矿物质营养元素组成差异性分析(单位: mg/kg)

Table 4 Significance test of the mineral nutrient elements of the fresh leaves between the Famous rock area and the Dan rock area

	Fe	Ca	K	Mg	P	Cu	Ni	Zn	Mn	
丹岩区	曹墩	64.5	3341	14190	1560	3431	21.61	1.77	24.49	346.1
	二公里	59.53	3773	15700	1497	3800	16.02	4.5	28.99	824.7
	后溪	65.89	2955	16160	1578	3229	10.74	3.44	21.68	932.2
	洲头	74.9	3071	14640	1514	2900	7.81	2.75	23	1217
	小竹林	63.83	3705	19050	1675	3759	6.12	4.39	32.22	724.8
	均值	65.73	3369	15948	1564.8	3423.8	12.46	3.37	26.08	808.96
	平方和	127.68	537096	14530280	19518.8	566250.8	161.2	5.26	77.54	403254.77
	方差	31.92	134274	3632570	4879.7	141562.7	40.3	1.31	19.39	100813.69
	水帘洞	68.98	2622	17210	1568	4061	7.46	2.79	26.88	518.6
	大坑口	60.42	3298	18300	1712	4078	3.47	2.37	23.79	437.4
名岩区	天游峰	57.17	3480	17580	1691	4037	5.71	1.91	27.19	107.4
	佛国岩	73.63	4238	15160	1576	4045	6.66	1.94	34.52	628
	乌龟岩	90.94	3415	17060	1858	3596	3.86	2.38	25.37	955.9
	均值	70.23	3410.6	17062	1681	3963.4	5.43	2.27	27.55	529.46
	平方和	708.83	1323995.2	5440480	56184	169717.2	12	0.53	68.05	378288.83
	方差	177.21	330998.8	1360120	14046	42429.3	3	0.13	17.01	94572.21
	t 值	-0.7	-0.14	-1.12	-1.89	-2.81	2.39	2.03	-0.55	1.41
	P 值	0.51	0.9	0.3	0.1	0.02*	0.04*	0.08	0.6	0.2

表5 名岩区和丹岩区半成品茶矿物质营养元素组成差异性分析(单位: mg/kg)

Table 5 Significance test of the mineral nutrient elements of the tea semi-product between the Famous rock area and the Dan rock area

		Fe	Ca	K	Mg	P	Cu	Ni	Zn	Mn
丹岩区	曹墩	111.3	3751	14650	1765	3454	6.23	1.57	28.18	435.8
	二公里	71.51	3934	16760	1657	3963	7	5.19	36.83	804
	MC3	94.79	3714	16280	1583	3263	6.27	3.69	29.85	1768
	MC4	78.92	2963	16360	1570	3334	5.44	3.39	25.78	1185
	小竹林	96.74	4128	15530	1778	2953	4.53	1.81	24.67	434.7
	均值	90.65	3698	15916	1670.6	3393.4	5.89	3.13	29.06	925.5
	平方和	984.58	783886	2793720	38425.2	542601.2	3.55	8.79	91.8	1272599.5
名岩区	方差	246.15	195971.5	698430	9606.3	135650.3	0.89	2.2	22.95	318149.87
	水帘洞	130.6	4711	17530	1881	3711	1.73	2.45	24.82	644
	大坑口	116.5	5256	16910	1708	3732	1.7	2	24.32	576
	天游峰	97.08	4612	16140	1932	3383	5.16	2.15	29.57	393.4
	佛国岩	85.5	3788	18150	1869	4037	8.55	2.67	30.69	211.4
	乌龟岩	120.7	3746	17050	1840	3421	4.04	2.19	35.24	994.3
	均值	110.08	4422.6	17156	1846	3656.8	4.23	2.29	28.93	563.82
	平方和	1348.25	1674107.2	2231920	28230	283712.8	32.2	0.28	81.47	345133.05
	方差	337.06	418526.8	557980	7057.5	70928.2	8.05	0.07	20.37	86283.26
	<i>t</i> 值	-1.8	-2.07	-2.47	-3.04	-1.3	1.24	1.25	0.05	1.27
<i>P</i> 值	0.11	0.07	0.04*	0.02*	0.23	0.25	0.25	0.97	0.24	

表6 鲜叶和半成品茶矿物质营养元素组成显著性分析(单位: mg/kg)

Table 6 Significance analysis of the mineral nutrient elements between the fresh leaves and the tea semi-product

		Ca	Ni	Fe	Mg	P	Cu	Zn	K	Mn
鲜叶	曹墩	3341	1.77	64.5	1560	3431	21.61	24.49	14190	346.1
	二公里	3773	4.50	59.53	1497	3800	16.02	28.99	15700	824.7
	后溪	2955	3.44	65.89	1578	3229	10.74	21.68	16160	932.2
	洲头	3071	2.75	74.9	1514	2900	7.81	23	14640	1217
	小竹林	3705	4.39	63.83	1675	3759	6.12	32.22	19050	724.8
	水帘洞	2622	2.79	68.98	1568	4061	7.46	26.88	17210	518.6
	大坑口	3298	2.37	60.42	1712	4078	3.47	23.79	18300	437.4
	天游峰	3480	1.91	57.17	1691	4037	5.71	27.19	17580	107.4
	佛国岩	4238	1.94	73.63	1576	4045	6.66	34.52	15160	628
	乌龟岩	3415	2.38	90.94	1858	3596	3.86	25.37	17060	955.9
毛茶	曹墩	3751	1.57	111.3	1765	3454	6.23	28.18	14650	435.8
	二公里	3934	5.19	71.51	1657	3963	7	36.83	16760	804
	MC3	3714	3.69	94.79	1583	3263	6.27	29.85	16280	1768
	MC4	2963	3.39	78.92	1570	3334	5.44	25.78	16360	1185
	小竹林	4128	1.81	96.74	1778	2953	4.53	24.67	15530	434.7
	水帘洞	4711	2.45	130.6	1881	3711	1.73	24.82	17530	644
	大坑口	5256	2	116.5	1708	3732	1.70	24.32	16910	576
	天游峰	4612	2.15	97.08	1932	3383	5.16	29.57	16140	393.4
	佛国岩	3788	2.67	85.5	1869	4037	8.55	30.69	18150	211.4
	乌龟岩	3746	2.19	120.7	1840	3421	4.04	35.24	17050	994.3
<i>t</i> 值	1.11	0.04	5	0.27	0.39	5.01	0.07	3.66	0.79	
<i>P</i> 值	0.31	0.84	0.04*	0.61	0.54	0.04	0.79	0.07	0.39	

4 讨论

由不同岩区肉桂鲜叶的生化成分可知,丹岩区总体各生化指标均偏低。名岩区鲜叶内质含量丰富,但不同山场间含量高低差异也较大,可以说是各具特色。但名岩区山场间各生化指标存在高低差异的同时,具有较为统一的酚氨比。这说明名岩区鲜叶品质优异,加工难度较小。丹岩区鲜叶品质总体较差,需要比较高的加工技术才能做出好茶。从加工后的半成品茶来看,名岩区半成品茶氨基酸含量极显著高于丹岩区,这是名岩区半成品茶滋味醇厚鲜爽的主要原因^[17]。丹岩区半成品茶的水浸出物高是一大优势。茶叶的生化指标和栽培措施极为相关,可通过改进栽培措施有针对性地提高丹岩区茶叶的品质^[18]。

从矿质元素来看,名岩区肉桂鲜叶的Cu元素和P元素较低;制成半成品后名岩区K元素和Mg元素含量较高而Cu元素和Ni元素含量较低。Cu元素摄入过多对人体不利,因此需要在栽培过程中控制丹岩区茶树Cu元素的吸收,同时可以增施富含K元素和Mg元素的复合肥。由于加工过程造成半成品茶Cu和Fe元素含量升高,应当改进制茶机械使用的材料,或者增加稳定性好的涂层以减少加工过程引入重金属元素的污染。

参考文献

- [1] GB/T 18745-2006 地理标志产品—武夷岩茶[S].
GB/T 18745-2006 Geography signs products-Wuyi rock tea[S].
- [2] GB/T 18745-2002 地理标志产品—武夷岩茶[S].
GB/T 18745-2002 Geography signs products-Wuyi rock tea[S].
- [3] 安徽农学院. 制茶学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2012.
Anhui Agriculture College. Tea processing science [M]. Beijing: China Agricultural Press, 2012.
- [4] 李纪艳. 不同生态条件对茶叶品质的影响[C]. 第二届海峡两岸茶业博览会暨国际茶业高峰论坛论文集, 2008.
Li JY. Different ecological condition affect at tea quality [C]. The second peak BBS on tea expo and the international tea industry across the Taiwan straits, 2008.
- [5] GB/T 8303-2002 茶 磨碎试样的制备及其干物质含量测定[S].
GB/T 8303-2002 Tea-The preparation of tea powder and it's dry matter content testing [S].
- [6] GB/T 8313-2008 茶叶中茶多酚和儿茶素类含量的检测方法[S].
GB/T 8313-2008 Determination of total polyphenols and catechins content in tea [S].
- [7] GB/T 8314-2002 茶 游离氨基酸总量测定[S].
GB/T 8314-2002 Tea-Determination of free amino acids content [S].
- [8] GB/T 8312-2002 茶 咖啡碱测定[S].
GB/T 8312-2002 Tea-Determination of caffeine content [S].
- [9] 施兆鹏. 茶叶审评与检验[M]. 北京: 中国农业出版社, 2006.
Shi YP. Tea sensory testing and inspection [M]. Beijing: China Agricultural Press, 2006.
- [10] Susanne S, Magnus J, Thomas H. Evaluation of the taste contribution of theaflavins in black tea infusions using the taste activity concept [J]. *Eu Food Res Technol*, 2004, 218: 442-447.
- [11] 陈岱卉, 叶乃兴, 邹长如. 茶树品种的适制性与茶叶品质[J]. 福建茶叶, 2008, (01): 2-5.
Chen DH, Ye NX, Zou CR. Processing suitability of tea culture and its quality [J]. *Tea Fujian*, 2008, (01): 2-5.
- [12] 蒲晓亚, 袁毅君, 王廷璞, 等. 茶叶的主要呈味物质综述[J]. 天水师范学院学报, 2011, (02): 40-44.
Pu XY, Yuan YJ, Wang TP, *et al.* Reviewed of tea main flavour material [J]. *J Tianshui Normal Univ*, 2011, (02): 40-44.
- [13] 李旭玫. 茶叶中的矿质元素对人体健康的作用[J]. 中国茶叶, 2002, (02): 30-31.
Li XM. The role of mineral elements in tea to human health [J]. *China Tea*, 2002, (02): 30-31.
- [14] Yin JF, Zhang YN, Du QZ, *et al.* Effect of Ca²⁺ concentration on the tastes from the main chemicals in green tea infusions [J]. *Food Res Inter*, 2014, (62): 941-946.
- [15] 杨东湘. 论微量元素对人体健康的重要作用[J]. 科协论坛(下半月), 2010, (06): 103-104.
Yang DX. The important role of theory of trace elements on human health [J]. *Sci Technol Assoc Forum*, 2010, (06): 103-104.
- [16] 张景强. 六种金属元素与绿茶色泽相关性的研究[D]. 重庆: 西南农业大学, 2001.
Zhang JQ. Study on the Relationship of six mental elements and the color of green tea [D]. Chongqing: Southwest University, 2001.
- [17] Feng L, Gao MJ, Hou RY, *et al.* Determination of quality constituents in the young leaves of albino tea cultivars [J]. *Food Chem*, 2014, (155): 98-104.
- [18] 单武雄. 生境管理对亚热带丘陵茶园生态环境与茶叶品质的影响[D]. 长沙: 湖南农业大学, 2010.
Shan WX. The effects of different habitat management in tea plantations on the subtropical environment and the quality of tea [D]. Changsha: Hunan Agriculture University, 2010.

(责任编辑: 杨翠娜)

作者简介



陈华葵, 硕士研究生, 主要研究方向
为茶叶栽培与品质。
E-mail: 553854117@qq.com



杨江帆, 硕士研究生, 研究员, 博士生
导师, 主要研究方向为茶叶经济、文化与资源利用。
E-mail: yjf3001@163.com

“碳水化合物的物性学及功能特性研究”专题征稿

碳水化合物是食品中的六大营养素之一, 是食品的主要成分, 对于食品的“色、香、味、形、质”以及营养功能均具有重要的影响作用。

鉴于此, 本刊特别策划了“碳水化合物的物性学及功能特性研究”专题, 由天津科技大学的张民教授担任专题主编。张教授现任天津科技大学食品工程与生物技术学院院长。本专题主要围绕**碳水化合物的物性学特性(包括: 力学特性、流变学特性、质构特性、介电特性、热特性和凝胶性等)、功能特性、应用特性、结构特性**展开。探讨碳水化合物的组成、分子结构等对加工特性以及食品质量的影响或者针对您认为在碳水化合物的研究方面有意义的内容进行研讨, 计划在 2015 年 5 月出版。

鉴于您在该领域的成就, 本刊编辑部及张民教授特邀请您为本专题撰写稿件, 以期进一步提升该专题的学术质量和影响力。请通过网站或 E-mail 投稿。我们将快速处理并优先发表。

感谢您的参与和支持!

投稿方式:

网站: www.chinafoodj.com

E-mail: jfoodsq@126.com

《食品安全质量检测学报》编辑部