

贵州省市售茶叶中主要营养成分及评价

黄伊彦文¹ 刘怡娅¹ 贺林娟¹ 吴胜男¹ 龙泓江¹ 刘文政¹ 潘月华¹

¹ 贵州省疾病预防控制中心,贵阳 550004

摘要:目的 探讨贵州省市售茶叶的主要营养成分并予以营养价值评价。方法 在贵州省 4 个城市采集具有地方特色的茶叶样品 17 种(未发酵茶 12 种,发酵茶 5 种),根据不同品种,将样品分为 3 个批次依次采样。依据国家标准采用直接干燥法、凯氏定氮法、索氏抽提法、高效液相色谱法、电感耦合等离子体质谱法等检测方法进行一般营养成分、维生素、矿物质及灰分等指标的测定,将检测指标含量进行分析并做隶属函数法综合评价。结果 不同制茶工艺的 17 种茶叶一般营养成分及灰分差异无统计学意义;发酵茶与未发酵茶中胡萝卜素(9837.52 $\mu\text{gRAE}/100\text{ g}$ vs. 3042.9 $\mu\text{gRAE}/100\text{ g}$)与维生素 C(206.95 mg/100 g vs. 12.42 mg/100 g)差异有统计学意义(胡萝卜素 $Z=-2.85$,维生素 C $Z=-2.21$, $P<0.05$);发酵茶与未发酵茶中钠含量(42.65 mg/100 g vs. 32.87 mg/100 g)差异有统计学意义($Z=-2.11$, $P<0.05$),且各元素间存在协同与拮抗作用,钠与磷($r=0.592$, $P<0.05$)、锰与铁($r=0.673$, $P<0.01$)之间呈显著正相关。根据隶属函数法综合评价得出,被检茶叶中营养品质最高的为开阳富硒茶($X_{\mu}=0.5944$)、遵义毛峰($X_{\mu}=0.5872$)、湄潭翠芽($X_{\mu}=0.5844$)、梵净山翠峰($X_{\mu}=0.5506$)。结论 贵州省市售茶叶中未发酵茶的营养价值多数高于发酵茶,绿茶保留了更多的天然成分。

关键词:茶叶 食物成分 营养价值评价

中图分类号:R151.3

文献标志码:A

DOI:10.19813/j.cnki.weishengyanjiu.2025.04.010

Main nutritional components and evaluation of commercially available teas in Guizhou Province

Huang Yiyanwen¹, Liu Yiya¹, He Linjuan¹, Wu Shengnan¹,
Long Hongjiang¹, Liu Wenzheng¹, Pan Yuehua¹

¹ Guizhou Center for Disease Control and Prevention, Guiyang 550004, China

ABSTRACT: OBJECTIVE To investigate the main nutrient components of commercially available teas in Guizhou Province and to evaluate their nutritional value. **METHODS** A total of 17 kinds of tea samples (12 kinds of unfermented tea and 5 kinds of fermented tea) with local characteristics were collected in 4 different regions of Guizhou Province, and the samples were divided into 3 batches according to different varieties. According to national standards, direct drying method, Kjeldahl method, Soxhlet extraction method, high performance liquid chromatography, inductively coupled plasma mass spectrometry and other detection method were used for the determination of general

基金项目:中国食物成分监测项目

作者简介:黄伊彦文,女,硕士,主管技师,研究方向:营养与食品卫生学,E-mail:hy011027@qq.com

通信作者:潘月华,女,硕士,主任技师,研究方向:食品研究分析及质量控制,E-mail:254027881@qq.com

nutrients, vitamins, minerals, and ash and other indexes, and the content of the detection indexes was analyzed and made into a comprehensive evaluation of the method of the affiliation function. **RESULTS** The differences in general nutrients and ash content among the 17 teas with different tea-making processes were not statistically significant. The differences in carotenoids (9837.52 $\mu\text{gRAE}/100\text{ g}$ vs. 3042.9 $\mu\text{gRAE}/100\text{ g}$) and vitamin C (206.95 mg/100 g vs. 12.42 mg/100 g) between the fermented teas and the unfermented teas were statistically significant (carotenoids $Z = -2.85$, vitamin C $Z = -2.21$, $P < 0.05$). The difference between sodium content in fermented and unfermented tea (42.65 mg/100 g vs. 32.87 mg/100 g) was statistically significant ($Z = -2.11$, $P < 0.05$) and there were synergistic and antagonistic effects between the elements, sodium and phosphorus ($r = 0.592$, $P < 0.05$), manganese and iron ($r = 0.673$, $P < 0.01$) showed significant positive correlation. According to the comprehensive evaluation by membership function method, the highest nutritional quality varieties were Kaiyang selenium rich tea ($X_{\mu} = 0.5944$), Zunyi Maofeng ($X_{\mu} = 0.5872$), Meitan Cuiya ($X_{\mu} = 0.5844$) and Fanjingshan Cuifeng ($X_{\mu} = 0.5506$). **CONCLUSION** Most of the nutritional values of unfermented tea in commercially available tea in Guizhou were higher than those of fermented tea, and from the nutritional point of view, green tea retained more natural components.

KEY WORDS: tea, food ingredients, nutritional value assessment

作为全球三大天然饮品之一,茶叶富含茶多酚、咖啡碱、蛋白质、矿物质和维生素等多种对人体有益的营养物质^[1]。贵州省茶园面积在全国占据首位,都匀毛尖、湄潭翠芽等多种名优茶获得了国家地理标志并通过了欧盟食品认证,在带动现代山地特色高效农业方面发挥着重要作用^[2-3]。根据制作方式不同,茶叶分为发酵茶与未发酵茶,其中发酵茶又分为全发酵、部分发酵、后发酵^[2]。本研究在贵州省贵阳市、黔南州、遵义市和铜仁市4个茶叶主产区对具有地方特色且消费量较高的茶叶品种开展系统研究,通过探讨不同产地、不同品种茶叶中营养成分的差异,以期对贵州省茶品质提供科学的综合评价。

1 材料与方 法

1.1 样品

以贵州省贵阳市、黔南州、遵义市和铜仁市4个具有特色资源的茶叶主产区为采样点,以各地区居民日常消费较高的茶叶品种作为采样对象。对同一品种的茶叶,根据其价格 ≤ 500 元、501~999元、 ≥ 1000 元,依次分为高、中、低3种不同价位,每种价位的茶叶各采集一个批次,每个批次采集的重量大于等于1 kg。样品采集后在4~8℃冷藏条件下运输至实验室,最大程度保留样品的营养成分。对同一品种的3份样品充分混合后采用四分法进行缩分,保证样品的代表性和

均匀性,将缩分后所需部分合并混匀,用中药粉碎机粉碎后密封保存于4℃冰箱,待测。通过茶叶的感官品质如茶叶色泽情况判断样品新鲜度,若新鲜度下降则调整样品存储条件,确保贮藏温度保持在之间。具体采集信息见表1。

表1 贵州省市售茶叶样品采样信息

制茶工艺	种类	采样地区	品种		
未发酵茶	绿茶	黔南	都匀毛尖绿茶		
			云雾贡茶		
		贵阳	高山苔茶		
			开阳富硒茶		
			梵净山藤茶		
		铜仁	石阡苔茶		
			梵净山翠峰		
			绿宝石		
		发酵茶	白茶	遵义	遵义雀舌
					遵义毛峰
湄潭翠芽					
余庆苦丁茶					
梵净山白茶					
正安白茶					
山韵红茶					
黔南	遵义	都匀毛尖红茶			
		遵义红			

1.2 仪器

WatersE2695 高效液相色谱仪(美国沃特世有限公司);iCAPQ 电感耦合等离子体质谱仪(美国赛默飞世尔有限公司);RWF-1200 马弗炉(德国卡博莱特盖罗有限公司);Venticell 电热干燥箱(德国 MMM 有限公司);B-811 索氏提取仪(瑞士

步琦有限公司);Kjeltec-2300 凯氏定氮仪(丹麦福斯有限公司);可见分光光度计(上海菁华科技仪器有限公司);BSA224S-CW 电子天平(感量为0.01 mg,德国赛多利斯有限公司)。

1.3 测定方法

1.3.1 一般营养成分 水分测定依据 GB 5009.03—2016《食品安全国家标准 食品中水分的测定》直接干燥法^[4];灰分测定依据 GB 5009.04—2016《食品安全国家标准 食品中灰分的测定》第一法^[5];蛋白质测定依据 GB 5009.05—2016《食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定》凯氏定氮法^[6];脂肪测定依据 GB 5009.06—2016《食品安全国家标准 食品中脂肪的测定》索氏抽提法^[7]。

1.3.2 维生素 胡萝卜素测定依据 GB 5009.83—2016《食品安全国家标准 食品中胡萝卜素的测定》高效液相色谱法(色谱条件一)^[8];维生素 B₂ 测定依据 GB 5009.85—2016《食品安全国家标准 食品中维生素 B₂ 的测定》第一法高效液相色谱法^[9];维生素 C 测定依据 GB 5009.86—2016《食品安全国家标准 食品中抗坏血酸的测定》第一法高效液相色谱法^[10];维生素 E 测定依据 GB 5009.82—2016《食品安全国家标准 食品中维生素 A、D、E 的测定》第一法反向高效液相色谱法^[11]。

1.3.3 矿物质 钙、钾、钠、镁、锰、铜、锌和铁测定依据 GB 5009.268—2016《食品安全国家标准 食品中多元素的测定》第一法电感耦合等离子体质谱法^[12];磷测定依据 GB 5009.87—2016《食品安全国家标准 食品中磷的测定》第一法钼蓝分光光度法^[13]。

1.4 质量控制

采取外部质控方式保证由采样到成分分析,数据呈报过程中质量和数据可溯源。每10个样品设置1个质控样,所有样品均由空白样、平行分析茶叶标准物质(GBW10052)进行质量控制。平行样的相对偏差均小于5%,样品加标回收率在80%~120%,标准物质测定结果均在标准偏差范围内。平行样测定次数为3次,取平均值作为最终的测量结果。

1.5 隶属函数分析

按照以下公式对茶叶各项指标权重计算不同品种平均隶属度,依据平均隶属度大小对各品种茶叶的品质进行排序^[14]。

$$X_{\mu} = \frac{X_{in} - X_{imin}}{X_{imax} - X_{imin}}$$

式中, X_{μ} 为第 n 个样品第 i 个指标的原始数据经转化后的隶属函数值; X_{in} 指第 n 个样品第 i 个指标的原始测定结果; X_{imax} 和 X_{imin} 分别指样品组中第 i 个指标的最大值和最小值。隶属函数值可表示不同茶叶其综合营养品质的相对优劣,隶属函数值越大,综合营养品质越好。营养评价分为4个等级,分别是综合营养品质好($X_{\mu} > 0.55$),综合营养品质较好($0.50 \leq X_{\mu} \leq 0.55$),综合营养品质较次($0.45 \leq X_{\mu} < 0.50$),综合营养品质较差($X_{\mu} < 0.45$)。

1.6 统计学分析

使用 Excel2021 录入数据,SPSS 26.0 进行统计分析。采用 Shapiro-Wilk 进行数据正态性检验;当满足正态分布时,采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,不符合正态分布时则用 $M(P25, P75)$ 表示;组间差异性分析采用 Wilcoxon 秩和检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。矿物质间的含量采用 Pearson 进行相关性分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本营养成分和灰分含量

由表2可见,未发酵茶中的脂肪、灰分、总碳水化合物高于发酵茶,但不同制作工艺间基本营养成分和灰分含量的差异均无统计学意义。不同品种茶叶中,水分、蛋白质、脂肪、灰分、总碳水化合物含量最高的分别为梵净山藤茶、正安白茶与梵净山白茶、余庆苦丁茶、梵净山藤茶、遵义绿宝石。

2.2 维生素含量

由表3可见,未发酵茶中的胡萝卜素含量高于发酵茶,差异有统计学意义($Z = -2.85, P < 0.05$),其中余庆苦丁茶中胡萝卜素含量约为遵义红的12倍;未发酵茶中的素C含量高于发酵茶,差异有统计学意义($Z = -2.21, P < 0.05$),其中开阳富硒茶维生素C含量约为遵义红的46倍;维生素B₂含量最高的为梵净山翠峰与遵义毛峰;维生素E含量最高的为遵义红。

2.3 矿物质含量与相关性分析

2.3.1 矿物质含量分析 由表4可见,不同制茶工艺茶叶的钠含量差异有统计学意义($Z = -2.11, P < 0.05$),钠/钾值最低的是遵义红茶和遵义正安白茶,且所有检测的样品中钠/钾值均 < 0.1 。钙、磷、钾、钠、镁、铁、锌、铜和锰含量最高的分别为梵净山白茶、遵义绿宝石、都匀毛尖、绿宝石、高山苔茶、湄潭翠芽、毛尖红茶、毛尖绿茶和遵义雀舌。

表 2 贵州省市售茶叶基本营养成分和灰分含量

mg/100g

工艺	品种	水分	蛋白质	脂肪	灰分	总碳水化合物
未发酵茶		4.50	0.12	2.38	4.86	88.45
[M(P25,P75)]		(3.75,6.02)	(0.11,0.13)	(2.00,2.48)	(4.01,4.98)	(86.72,89.37)
	都匀毛尖	4.14	0.11	2.50	4.60	88.65
	云雾贡茶	6.00	0.13	1.91	4.98	86.99
	高山苔茶	4.70	0.10	2.38	4.59	88.24
	开阳富硒茶	6.03	0.12	2.27	4.95	86.63
	梵净山藤茶	8.18	0.13	2.90	5.53	83.26
	石阡苔茶	3.66	0.11	2.40	4.96	88.86
	梵净山翠峰	3.85	0.13	2.25	3.81	89.97
	绿宝石	2.67	0.11	2.40	1.95	92.87
	遵义雀舌	3.72	0.12	1.71	4.91	89.54
	遵义毛峰	4.30	0.13	2.37	5.04	88.17
	湄潭翠芽	7.59	0.11	1.80	4.81	85.68
	余庆苦丁茶	5.56	0.09	3.18	2.42	88.75
发酵茶($\bar{x}\pm s$)		5.83±1.20	0.13±0.02	1.99±0.24	4.42±0.81	87.62±0.96
	都匀毛尖	7.27	0.13	1.64	4.98	85.98
	山韵红茶	6.64	0.10	1.85	4.31	87.10
	遵义红	4.79	0.12	2.13	4.42	88.54
	正安白茶	6.39	0.16	2.33	3.00	88.13
	梵净山白茶	4.08	0.16	2.01	5.39	88.35
Z 值		-1.16	-1.35	-1.79	-0.16	-0.84
P 值		0.25	0.18	0.07	0.87	0.40

表 3 贵州省市售茶叶维生素含量

工艺	品种	胡萝卜素/ ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	维生素 B ₂ / ($\text{mg}/100\text{g}$)	维生素 C/ ($\text{mg}/100\text{g}$)	维生素 E/ ($\text{mg}/100\text{g}$)
未发酵茶		9837.52	0.11	206.95	111.89
[M(P25,P75)]		(6791.79,12695.47)	(0.07,0.12)	(108.92,303.18)	(69.85,221.41)
	都匀毛尖	7020.84	0.12	304.86	6.09
	云雾贡茶	10030.73	0.12	29.22	11.33
	高山苔茶	10959.82	0.06	378.32	14.60
	开阳富硒茶	14380.31	0.09	466.39	23.67
	梵净山藤茶	3331.85	0.05	185.39	24.19
	石阡苔茶	6715.44	0.11	298.15	7.47
	梵净山翠峰	5159.07	0.16	256.16	9.32
	绿宝石	12336.22	0.11	228.51	14.47
	遵义雀舌	7692.54	0.06	108.62	17.25
	遵义毛峰	12815.21	0.16	154.80	14.89
	湄潭翠芽	9644.31	0.10	109.82	13.60
	余庆苦丁茶	25675.20	0.12	94.24	7.59
发酵茶		3042.90	0.11	15.28	73.00
[M(P25,P75)]		(2529.74,4463.54) ⁽¹⁾	(0.08,0.17)	(10.98,153.99) ⁽¹⁾	(52.23,100.66)
	都匀毛尖	2932.17	0.14	11.20	8.57
	山韵红茶	3618.05	0.05	15.28	26.56
	遵义红	2127.31	0.11	10.77	33.55
	正安白茶	5309.02	0.13	134.05	4.48
	梵净山白茶	3042.90	0.11	173.93	7.46
Z 值		-2.85	-0.53	-2.21	-1.58
P 值		<0.05	0.60	<0.05	0.11

注:(1)与未发酵茶相比, $P<0.05$

表 4 贵州省市售茶叶矿物质含量

mg/100g

工艺	品种	钙	磷	钾	钠	镁	铁	锌	铜	锰
未发酵茶		377.40(363.49, 420.60)	229.20(210.66, 238.32)	1716.59(1627.89, 1762.35)	42.65(37.76, 47.57)	215.84(201.33, 236.31)	19.54(17.55, 23.20)	4.78(4.41, 4.95)	2.05(1.95, 2.15)	36.53(29.56, 39.74)
[M(P25,P75)]										
	都匀毛尖	427.48	231.34	1598.53	36.97	36.97	14.12	4.83	1.97	28.57
	云雾贡茶	364.49	246.69	1725.13	47.18	47.18	17.53	4.29	2.26	29.64
	高山苔茶	416.68	208.37	1708.05	43.24	43.24	16.24	5.32	2.17	29.47
	开阳富硒茶	424.51	183.45	1755.35	26.86	26.86	23.84	4.01	2.08	40.25
	梵净山藤茶	406.25	236.97	1657.24	57.21	57.21	17.64	4.82	2.02	39.22
	石阡苔茶	379.37	208.38	1751.28	44.85	44.85	22.48	4.53	2.13	37.14
	梵净山翠峰	362.48	227.05	1805.37	39.33	39.33	20.34	5.19	1.95	27.85
	绿宝石	425.83	256.34	774.11	53.47	53.47	23.87	4.69	2.16	38.59
	遵义雀舌	375.43	214.37	1769.35	47.96	47.96	22.55	4.25	1.89	42.30
	遵义毛峰	353.65	239.67	1682.64	38.54	38.54	18.74	4.81	1.95	35.91
	湄潭翠芽	369.55	231.91	1826.91	35.53	35.53	25.86	4.74	2.12	40.74
	余庆苦丁茶	347.15	212.94	1164.83	42.05	42.05	17.56	5.06	1.86	29.81
发酵茶		378.32±	204.63±	1744.55±	32.87±	216.76±	19.14±	4.97±	2.1±	34.79±
($\bar{x}\pm s$)		38.95	16.63	45.55	6.46 ⁽¹⁾	9.11	0.80	0.50	0.10	2.55
	都匀毛尖	409.15	228.39	1829.56	31.98	226.56	20.42	5.54	1.95	33.41
	山韵红茶	351.22	195.46	1693.15	43.28	206.12	18.78	4.28	2.16	31.66
	遵义红	388.14	179.35	1739.96	25.78	228.21	19.24	4.48	2.08	34.65
	正安白茶	318.11	205.59	1735.67	26.84	208.45	17.97	5.29	2.04	39.36
	梵净山白茶	425.00	214.35	1724.39	36.45	214.44	19.29	5.27	2.25	34.85
Z 值		-0.42	-1.90	-0.74	-2.11	-0.21	0.00	-0.96	-0.63	-0.11
P 值		0.67	0.06	0.46	<0.05	0.83	1.00	0.34	0.53	0.92

注:(1)与未发酵茶相比, $P<0.05$

2.3.2 矿物质相关性分析 通过相关性分析可知,铁和锰元素之间呈极显著正相关($r=0.673$, $P<0.01$);钠和磷元素之间呈显著正相关($r=0.592$, $P<0.05$);钙与其他大多数矿物质呈正相关;钾和锌元素与其他大多数矿物质呈负相关性。

2.4 隶属函数分析

由表 5 可见,不同工艺与不同品种茶叶的隶属函数综合评价情况。

根据隶属函数值相对应的营养品质评价标准,17 种茶叶分为 4 个等级。综合营养品质好的品种有 4 个且均为未发酵茶;综合营养品质较好的同样有 4 个品种;综合营养品质较差的有 2 个品种;综合营养品质较差的有 7 个品种。

3 讨论

茶叶在加工过程中会损失大量水分,成品重量降低为鲜叶的 10%左右,红茶虽为全发酵茶,但其水分含量整体高于其他种类^[15],本研究结果与该观点一致。通过测定茶叶的灰分含量,可确定市售黔茶无机物含量无超标现象,均在茶叶质量规定的安全范围内^[16]。

贵州省所产的特色茶叶中,发酵茶与未发酵茶在部分维生素与矿物质的营养成分上展现出一定的差异性。维生素 C 作为评价茶叶质量的一

表 5 贵州省市售茶叶的隶属函数综合评价

工艺	品种	平均隶属函数值	营养品质评价
未发酵茶	都匀毛尖绿茶	0.4217	较差
	云雾贡茶	0.4417	较差
	高山苔茶	0.5222	较好
	开阳富硒茶	0.5944	好
	梵净山藤茶	0.5172	较好
	石阡苔茶	0.4294	较差
	梵净山翠峰	0.5506	好
	绿宝石	0.4689	较次
	遵义雀舌	0.3994	较差
	遵义毛峰	0.5872	好
	湄潭翠芽	0.5844	好
	余庆苦丁茶	0.5122	较好
	发酵茶	都匀毛尖红茶	0.4217
山韵红茶		0.5133	较好
遵义红		0.3944	较差
正安白茶		0.4461	较差
梵净山白茶		0.4528	较次

项关键指标,对提高成品茶储存性和判断茶叶品质起到积极作用。检测结果显示,绿茶作为未发酵茶,其维生素 C 含量远高于其他发酵加工茶叶,这与李钰茹等^[17]研究结果一致。贵州省茶叶中维生素 C 含量(174.10 mg/100 g)整体高于湖北省名优绿茶(75.24 mg/100 g)和云南普洱茶(14.37 mg/100 g);同为毛尖绿茶,贵州省都匀毛尖维生素 C(304.86 mg/100 g)的含量亦明显高于河南省信阳毛尖(11.69 mg/100 g)^[18]。从元素含

量上来看,茶叶符合低钠高钾类食品的定义,所有检测的茶叶的钠/钾值均 <0.1 。贵州省茶叶中锌元素含量(4.78 mg/100 g)整体稍低于安徽省(4.79 mg/100 g);铁元素含量(19.79 mg/100 g)则明显高于安徽省(15.93 mg/100 g)^[19]。矿物质的相关性中,茶叶中钠和磷元素呈显著正相关,两者间在土壤中的活化条件相似或是转运子对协同吸收和运输有关^[20]。铁与锰元素之间呈极显著正相关,这与不同时期茶树生长过程铁与锰元素前期拮抗、后期增效协同交互作用有关^[21]。值得注意的是,若土壤中锰含量过高,将对锌、氨基酸和茶多酚有一定抑制作用。经对比同标准茶叶样及其他省份的参考值,本次研究未发现锰的过度聚集现象^[22]。

本文运用模糊数学中隶属函数法对 12 种未发酵茶及 5 种发酵茶的营养品质进行综合分析,解决了单一性状评价茶叶品种的优劣不足,更客观和准确地综合评价了茶叶的营养价值。通过对各种茶叶的平均隶属函数值进行排序分析可知,大多数未经发酵处理的绿茶在营养价值方面高于发酵处理过的红茶和白茶。这是因为绿茶保留了更多的天然成分和活性物质,如儿茶素、维生素和矿物质等,这些成分在发酵过程中可能会被部分分解或转化,从而导致红茶和白茶在某些营养指标综合评价较低^[23]。

本研究对贵州省不同产地及品种的茶叶样品中的营养成分进行了分析,通过营养成分评价,为中国食物成分数据库提供翔实的数据支撑。

参考文献

- [1] 王迪,谭朝一,陈银燕,等.市售茶饮料主要生化成分及影响因素分析[J].饮料工业,2024,27(4):60-66.
- [2] 张忠梁,舒英格,何季,等.贵州名优茶与产地土壤矿质元素相关性及其溯源影响的研究[J].核农学报,2022,36(5):957-966.
- [3] 冉登培,杨坚,王家伦,等.贵州 4 个主要产茶区春茶中的微量元素含量差异[J].贵州农业科学,2014,42(4):72-75.
- [4] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.食品安全国家标准 食品中水分的测定:GB 5009.3—2016[S].北京:中国标准出版社,2016.
- [5] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.食品安全国家标准 食品中灰分的测定:GB 5009.4—2016[S].北京:中国标准出版社,2016.
- [6] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定:GB 5009.5—2016[S].北京:中国标准出版社,2016.
- [7] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.食

- 品安全国家标准 食品中脂肪的测定:GB 5009.5—2016[S].北京:中国标准出版社,2016.
- [8] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会,国家食品药品监督管理总局.食品安全国家标准 食品中胡萝卜素的测定:GB 5009.83—2016[S].北京:中国标准出版社,2016.
- [9] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会,国家食品药品监督管理总局.食品安全国家标准 食品中维生素 B₂ 的测定:GB 5009.85—2016[S].北京:中国标准出版社,2016.
- [10] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.食品安全国家标准 食品中抗坏血酸的测定:GB 5009.86—2016[S].北京:中国标准出版社,2016.
- [11] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会,国家食品药品监督管理总局.食品安全国家标准 食品中维生素 A、D、E 的测定:GB 5009.82—2016[S].北京:中国标准出版社,2016.
- [12] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会,国家食品药品监督管理总局.食品安全国家标准 食品中多元素的测定:GB 5009.268—2016[S].北京:中国标准出版社,2016.
- [13] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会,国家食品药品监督管理总局.食品安全国家标准 食品中磷的测定:GB 5009.268—2016[S].北京:中国标准出版社,2016.
- [14] 黎庭耀,李桂花,陈汉才,等.不同豇豆品种资源的营养品质分析[J].广东农业科学,2017,44(4):32-37.
- [15] 樊均德,许勤智,梅杰,等.梵净山枸杞茶叶营养成分分析[J].食品工业,2021,42(10):324-328.
- [16] 刘晓霞.贵州茶叶灰分含量分析[J].农技服务,2011,28(8):1215-1216.
- [17] 李钰茹,梁加越.不同茶饮咖啡因和维生素 C 含量比较[J].中国食物与营养,2022,28(11):38-41.
- [18] 喻玺,李素媛,应月,等.宜昌不同产地茶叶中水溶性维生素含量监测及分析[J].安徽农学通报,2022,28(7):47-49.
- [19] 王在贵,李睿,王云生,等.安徽省不同品种茶叶中微量元素含量分析[J].食品工业科技,2007(6):198-199.
- [20] 刘彩玲,何春梅,方言,等.紫云英花矿物质成分及其开发为饮品营养价值分析[J].食品工业,2023,44(2):342-346.
- [21] 马蕊,林勇.不同林龄茶园土壤和茶叶硒含量分布特征及其影响因素[J].西南农业学报,2019,32(12):2872-2877.
- [22] 沈强,司辉清,于洋.苦丁茶化学成分研究进展[J].茶业通报,2010,32(1):21-24.
- [23] 颜秋晓,王道平,李相楹,等.黔北茶叶矿质元素与生化品质含量特征分析[J].食品研究与开发,2022,43(1):39-46.