

不同冲泡条件对六安瓜片茶汤滋味的影响

陶冬冰, 高雪, 张旋, 张琦, 岳喜庆*

沈阳农业大学食品学院 (沈阳 110866)

摘要 六安瓜片是中国十大历史名茶之一, 为绿茶特种茶类。通过电子舌测定不同冲泡水质、冲泡温度、冲泡时间条件下的六安瓜片茶汤的酸、甜、苦、涩、鲜、咸味值, 分析不同冲泡条件对茶汤滋味的影响, 找到合适的六安瓜片茶的冲泡条件。结果表明, 不同冲泡条件对涩味、鲜味、酸味、咸味、苦味的影响为冲泡水质>冲泡水温>冲泡时间, 不同冲泡条件对甜味的影响为冲泡水质>冲泡时间>冲泡水温, 其中冲泡水质对涩味、甜味、鲜味、酸味值的影响是极显著的, 对咸味值的影响是显著的; 冲泡水温对涩味的影响是极显著的, 冲泡时间对涩味的影响是显著的; 这3个冲泡条件对苦味值的影响都不显著。

关键词 六安瓜片茶; 冲泡条件; 电子舌; 滋味

The Influence of Different Brewing Conditions on the Flavour of Lu'an Guapian Tea Soup

TAO Dongbing, GAO Xue, ZHANG Xuan, ZHANG Qi, YUE Xiqing*

College of Food Science, Shenyang Agriculture University (Shenyang 110866)

Abstract Lu'an Guapian was one of the top ten famous tea in China and a special variety of green tea. The electronic tongue was used to measure the sourness, sweetness, bitterness, astringency, umami and saltiness taste values of Lu'an Guapian tea soup under different brewing water quality, brewing temperature and brewing time, to analyze the influence of different brewing conditions on the taste of tea soup, and to find the suitable brewing conditions of Lu'an Guapian tea. The results showed that the influence of different brewing conditions on astringency, umami, sourness, saltiness and bitterness was brewing water quality>brewing water temperature>brewing time. The effect of different brewing conditions on the sweetness value was brewing water quality>brewing time>brewing water temperature, in which the influence of brewing water quality on astringency, sweetness, umami and sourness was extremely significant, and the influence of brewing water quality on saltiness value was significant; In which the influence of brewing water temperature on the astringency value was extremely significant; In which the influence of brewing time on the astringency value was significant; In which the influence of these three brewing conditions on bitterness value was not significant.

Keywords Lu'an Guapian; brewing condition; electronic tongue; flavour

六安瓜片是中国十大历史名茶之一, 属绿茶特种茶类, 明始称“六安瓜片”^[1]。其产地在安徽省六安、金寨、霍山三县之毗邻山区和低山丘陵^[2]。绿茶在我国是最主要的茶类, 其品种数不胜数, 特征各不相同, 滋味品质的形成在很大程度上受到加工方式、品种、产地的影响^[3]。绿茶的滋味主要包括刺激性涩味、鲜味、苦味和甜味^[4-6]。目前, 对六安瓜片茶汤的味觉评价主要是采用传统的化学分析方法和人工感官评定方法, 存在着检测效率低、结果不准确等缺点^[7-10], 利用电子舌对不同冲泡条件下六安瓜片茶汤的味觉值进行测定, 并对不同冲泡条件对各味觉值的影响进行分析, 以为科学泡制六安瓜片茶提供理论根据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

1.1.1 主要材料

六安瓜片, 产自安徽省六安市。

1.1.2 主要仪器设备

电子舌, 日本Insent SA402B。

1.2 试验方法

1.2.1 样品制备方法

称量9份2.00 g绿茶样品于250 mL烧杯中, 按三因素三水平正交试验进行冲泡, 并在水浴锅中维持相应的时间, 冲泡后将茶汤滤出, 滤液备用^[11-13]。

表1 三因素三水平正交试验表

试验号	因素		
	A水质	B冲泡水温/℃	C冲泡时间/min
1	1(自来水)	1(100)	1(4)
2	1	2(90)	3(6)
3	1	3(80)	2(5)
4	2(矿泉水)	1	3
5	2	2	2
6	2	3	1
7	3(纯净水)	1	2
8	3	2	1
9	3	3	3

*通信作者; 基金项目: 国家自然科学基金面上项目 (31871826) 国家自然科学基金青年科学基金 (31801567)

1.2.2 电子舌测定茶汤味觉值方法

采用电子舌采集茶汤的传感器响应值。取上述制备液约35 mL/份,共3份,倒入专用量杯中,将其放入电子舌自动进样器上,数据采集序列为校准溶液和待测茶汤交替进行,重复测量4次,求其最后3次的平均值作为各传感器响应值的原始数据,然后进行味觉值转换得到相应味觉值^[14-15]。

2 结果与分析

2.1 不同冲泡条件下六安瓜片茶汤滋味变化雷达图

取35 mL/份过滤后的样品制备液,共3份,倒入专用量杯中,利用电子舌对不同冲泡条件下六安瓜片茶汤的酸、涩、苦、甜、鲜、咸味觉值进行测定,结果绘制雷达图,见图1。

由图1可以看出,不同冲泡条件下六安瓜片茶汤的酸味、涩味、涩味的回味、甜味、咸味、鲜味的差别较大,苦味、苦味的回味、鲜味的丰富度味觉值比较接近,其中酸味的味觉值低于人类可品尝到的酸味味点,饮用时不能品尝到差异。

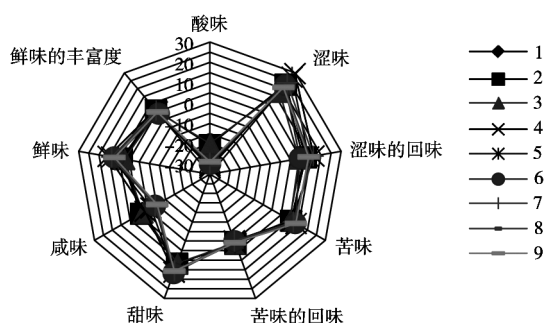


图1 不同冲泡条件下六安瓜片茶汤滋味变化雷达图

2.2 不同冲泡条件下六安瓜片茶汤儿涩味值的变化

取35 mL过滤后的样品制备液,利用电子舌对不同冲泡条件下六安瓜片茶汤儿涩味值进行测定,结果见表2。

由表2分析可知,冲泡水质对涩味值的变化起决定性的作用,其次是冲泡水温,冲泡时间起的作用最小。涩味值随着温度的降低而降低,随着冲泡时间的增加而升高,用天然矿泉水冲泡涩味值最强,纯净水次之,自来水最低。用100℃的天然矿泉水冲泡六安瓜片6 min,茶汤儿涩味值最强。

2.3 不同冲泡条件下六安瓜片茶汤儿苦味值的变化

取35 mL过滤后的样品制备液,利用电子舌对不同冲泡条件下六安瓜片茶汤儿苦味值进行测定,结果见表3。

由表3分析可知,冲泡水质对苦味值的变化起决定性的作用,其次是冲泡水温,冲泡时间起的作用最小。苦味值随着冲泡时间的增加而降低;用天然矿泉水冲泡苦味值最高,纯净水次之,自来水最低;用

90℃的水冲泡苦味值最高,80℃次之,100℃最低。用90℃的纯净水冲泡六安瓜片4 min,茶汤儿苦味值最强。

表2 不同冲泡条件下六安瓜片茶汤儿涩味值的正交试验结果表

试验号	A水质	B冲泡水温/℃	C冲泡时间/min	涩味值
1	1(自来水)	1(100)	1(4)	21.32
2	1	2(90)	3(6)	22.57
3	1	3(80)	2(5)	17.90
4	2(矿泉水)	1	3	29.64
5	2	2	2	27.35
6	2	3	1	22.21
7	3(纯净水)	1	2	23.64
8	3	2	1	21.50
9	3	3	3	20.74
K_1	61.79	74.60	65.03	206.87
K_2	79.20	71.42	68.89	
K_3	65.88	60.85	72.95	
k_1	20.60	24.87	21.68	68.96
k_2	26.40	23.81	22.96	
k_3	21.96	20.28	24.32	
R	5.80	4.58	2.64	
主次水平				A>B>C

表3 不同冲泡条件下六安瓜片茶汤儿苦味值的正交试验结果表

试验号	A水质	B冲泡水温/℃	C冲泡时间/min	苦味值
1	1(自来水)	1(100)	1(4)	11.39
2	1	2(90)	3(6)	10.80
3	1	3(80)	2(5)	10.23
4	2(矿泉水)	1	3	11.00
5	2	2	2	13.52
6	2	3	1	13.05
7	3(纯净水)	1	2	11.94
8	3	2	1	12.92
9	3	3	3	13.39
K_1	32.42	34.33	37.36	108.24
K_2	37.57	37.24	35.69	
K_3	38.25	36.67	35.19	
k_1	10.81	11.44	12.45	36.08
k_2	12.52	12.41	11.90	
k_3	12.75	12.22	11.73	
R	1.94	0.97	0.72	
主次水平				A>B>C

2.4 不同冲泡条件下六安瓜片茶汤儿甜味值的变化

取35 mL过滤后的样品制备液,利用电子舌对不同冲泡条件下六安瓜片茶汤儿甜味值进行测定,结果见表4。

由表4分析可知,冲泡水质对甜味值的变化起决定性的作用,其次是冲泡时间,冲泡温度起的作用最小。甜味值随着冲泡温度的降低而升高;用天然矿泉水冲泡甜味值最高,纯净水次之,自来水最低;冲泡

4 min甜味值最高, 6 min次之, 5 min最低。用80 ℃的天然矿泉水冲泡六安瓜片4 min, 茶汤儿甜味值最高。

表4 不同冲泡条件下六安瓜片茶汤儿甜味值的正交试验结果表

试验号	A水质	B冲泡水温/℃	C冲泡时间/min	甜味值
1	1(自来水)	1(100)	1(4)	11.70
2	1	2(90)	3(6)	11.85
3	1	3(80)	2(5)	11.68
4	2(矿泉水)	1	3	16.30
5	2	2	2	16.11
6	2	3	1	16.77
7	3(纯净水)	1	2	15.54
8	3	2	1	15.73
9	3	3	3	15.71
K_1	35.23	43.54	44.20	131.39
K_2	49.18	43.69	43.33	
K_3	46.98	44.16	43.86	
k_1	11.74	14.51	14.73	43.80
k_2	16.39	14.56	14.44	
k_3	15.66	14.72	14.62	
R	4.65	0.21	0.29	
主次水平		A>C>B		

2.5 不同冲泡条件下六安瓜片茶汤儿鲜味值的变化

取35 mL过滤后的样品制备液, 利用电子舌对不同冲泡条件下六安瓜片茶汤儿鲜味值进行测定, 结果见表5。

由表5分析可知, 冲泡水质对鲜味值的变化起决定性的作用, 其次是冲泡温度, 冲泡时间起的作用最小。鲜味值随着冲泡温度的降低而减少; 随着冲泡时间的增加而升高; 用天然矿泉水冲泡鲜味值最高, 纯净水次之, 自来水最低。用100 ℃的天然矿泉水冲泡六安瓜片6 min, 茶汤儿鲜味值最强。

表5 不同冲泡条件下六安瓜片茶汤儿鲜味值的正交试验结果表

试验号	A水质	B冲泡水温/℃	C冲泡时间/min	鲜味值
1	1(自来水)	1(100)	1(4)	8.44
2	1	2(90)	3(6)	8.81
3	1	3(80)	2(5)	7.42
4	2(矿泉水)	1	3	15.46
5	2	2	2	13.70
6	2	3	1	12.45
7	3(纯净水)	1	2	13.65
8	3	2	1	13.21
9	3	3	3	12.34
K_1	24.67	37.55	34.10	105.48
K_2	41.61	35.72	34.77	
K_3	39.20	32.21	36.61	
k_1	8.22	12.52	11.37	35.16
k_2	13.87	11.91	11.59	
k_3	13.07	10.74	12.20	
R	5.65	1.78	0.84	
主次水平		A>B>C		

2.6 不同冲泡条件下六安瓜片茶汤儿咸味值的变化

取35 mL过滤后的样品制备液, 利用电子舌对不同冲泡条件下六安瓜片茶汤儿咸味值进行测定, 结果见表6。

由表6分析可知, 水质对咸味值的影响起决定性的作用, 其次是冲泡温度, 受冲泡时间的影响最小。咸味值随着冲泡时间的增加而增加; 随着冲泡温度的增加而增加; 用自来水冲泡咸味值最高, 天然矿泉水次之, 纯净水最低。其最佳组合为用100 ℃的自来水冲泡六安瓜片6 min, 茶汤儿咸味值最强。

表6 不同冲泡条件下六安瓜片茶汤儿咸味值的正交试验结果表

试验号	A水质	B冲泡水温/℃	C冲泡时间/min	咸味值
1	1(自来水)	1(100)	1(4)	3.02
2	1	2(90)	3(6)	3.82
3	1	3(80)	2(5)	2.88
4	2(矿泉水)	1	3	1.51
5	2	2	2	-1.73
6	2	3	1	-4.01
7	3(纯净水)	1	2	-4.15
8	3	2	1	-4.85
9	3	3	3	-5.27
K_1	9.72	0.38	-5.84	-8.78
K_2	-4.23	-2.76	-3.00	
K_3	-14.27	-6.40	0.06	
k_1	3.24	0.13	-1.95	-2.93
k_2	-1.41	-0.92	-1.00	
k_3	-4.76	-2.13	0.02	
R	8.00	2.26	1.97	
主次水平		A>B>C		

2.7 不同冲泡条件下六安瓜片茶汤儿酸味值的变化

表7 不同冲泡条件下六安瓜片茶汤儿酸味值的正交试验结果表

试验号	A水质	B冲泡水温/℃	C冲泡时间/min	酸味值
1	1(自来水)	1(100)	1(4)	-20.46
2	1	2(90)	3(6)	-20.72
3	1	3(80)	2(5)	-19.86
4	2(矿泉水)	1	3	-31.91
5	2	2	2	-30.96
6	2	3	1	-29.88
7	3(纯净水)	1	2	-29.59
8	3	2	1	-29.91
9	3	3	3	-28.88
K_1	-61.04	-92.75	-88.38	-242.17
K_2	-81.96	-81.59	-78.62	
K_3	-80.25	-80.41	-81.51	
k_1	-20.35	-30.92	-29.46	-80.72
k_2	-27.32	-27.20	-26.21	
k_3	-26.75	-26.80	-27.17	
R	10.57	1.11	0.42	
主次水平		A>B>C		

取35 mL过滤后的样品制备液,利用电子舌对不同冲泡条件下六安瓜片茶汤儿酸味值进行测定,结果见表7。

由表7分析可知,水质对酸味值的影响起决定性的作用,其次是冲泡温度,冲泡时间起的影响最小。酸味值随着冲泡温度的增加而降低;冲泡5 min酸味值最大,6 min次之,4 min最小;用自来水冲泡酸味值最大,纯净水次之,天然矿泉水最小。用80 ℃的自来水冲泡六安瓜片5 min,茶汤儿酸味值最强。

表8 不同冲泡条件对六安瓜片茶汤儿味觉值的显著性影响结果表

冲泡条件	涩味值	苦味值	甜味	鲜味值	咸味值	酸味值
冲泡水质	0.003**	0.300 7	0.001 9**	0.008 2**	0.030 7*	0.002 3**
冲泡水温	0.004 8**	0.647 5	0.508	0.086 2	0.285 3	0.170 6
冲泡时间	0.015 7*	0.771 9	0.359 8	0.291 5	0.345 5	0.594 4

注:**表示极显著($p<0.01$),*表示显著($p<0.05$)

3 讨论

由电子舌测定不同冲泡条件下的茶汤儿味觉值可知,涩、鲜、咸味值随着冲泡时间的增加而增加,苦味值随着冲泡时间的增加而降低,甜味冲泡4 min最高,6 min次之,5 min最低,酸味值冲泡5 min最高,6 min次之,4 min最低;这可能是因为影响涩、鲜、咸味值大小的成分浸出量随着时间的增加而增加,而影响其他味觉值大小的成分抗氧化能力弱,部分被氧化。涩、鲜、咸味值随着温度的升高而升高,甜、酸味值随着冲泡温度的降低而升高,苦味值用90 ℃的水冲泡最高,80 ℃次之,100 ℃最低;这可能是因为影响涩、鲜、咸味值大小的成分活性随着温度的升高而升高,影响甜、酸味值大小的成分活性随着温度的升高而降低,影响苦味值大小的成分活性在90 ℃达到最高值^[16]。涩、苦、甜、鲜味值用天然矿泉水冲泡最高,纯净水次之,自来水最低,咸味值用自来水冲泡最高,天然矿泉水次之,纯净水最低,酸味值用自来水冲泡最高,纯净水次之,天然矿泉水最低。这可能是因为天然矿泉水中的某些矿物质离子对茶汤儿涩、苦、甜、鲜味值起到积极的作用,纯净水中没有矿物质离子,不利于盐分的溶解,因而咸味值最低^[17]。

4 结论

用100 ℃的天然矿泉水冲泡六安瓜片6 min,茶汤儿涩味值最强;用90 ℃的纯净水冲泡六安瓜片4 min,茶汤儿苦味值最强;用80 ℃的天然矿泉水冲泡六安瓜片4 min,茶汤儿甜味最高;用100 ℃的天然矿泉水冲泡六安瓜片6 min,茶汤儿鲜味值最强;用100 ℃的自来水冲泡六安瓜片6 min,茶汤儿咸味值最强;用80 ℃的自来水冲泡六安瓜片5 min,茶汤儿酸味值最强。不同冲泡条件对味觉值的影响排序:涩味值、苦味

2.8 不同冲泡条件对六安瓜片茶汤儿味觉值的显著性影响

利用DPS软件分析不同冲泡条件对六安瓜片茶汤儿味觉值的显著性影响,结果见表8。

由表8可知,冲泡水质对涩味值、甜味、鲜味值、酸味值有极显著影响,对咸味值有显著影响,对苦味值没有显著影响;冲泡水温对涩味值有极显著影响,对苦味值、甜味、鲜味值、咸味值及酸味值没有显著影响;冲泡时间对涩味值有显著影响,对苦味值、甜味、鲜味值、咸味值及酸味值没有显著影响。

值、鲜味值、咸味值及酸味值为冲泡水质>冲泡水温>冲泡时间;甜味为冲泡水质>冲泡时间>冲泡水温。冲泡水质对涩味值、甜味、鲜味值、酸味值有极显著影响,对咸味值有显著影响;冲泡水温对涩味值有极显著影响;冲泡时间对涩味值有显著影响。

参考文献:

- [1] 卢兴坤. 六安瓜片开发的现状及思考[J]. 安徽农业科学, 2005(6): 1132-1140.
- [2] 詹罗九. 中国十大名茶——六安瓜片简介[J]. 茶业通报, 2010, 32(1): 10.
- [3] 阮宇成, 王月根. 绿茶滋味品质醇、鲜、浓的生化基础[J]. 茶叶通讯, 1987(4): 1-4, 15.
- [4] 张霞, 任模. 冲泡条件对五峰毛尖茶品质的影响[J]. 湖北农业科学, 2016, 55(3): 665-669.
- [5] 关为, 田呈瑞, 陈卫军, 等. 电子舌在绿茶饮料区分辨识中的应用[J]. 食品工业科技, 2012, 33(13): 56-59.
- [6] 王广铭, 孙慕芳, 刘会玲. 冲泡时间对信阳毛尖茶汤中化学成分的影响[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(31): 13704-13705, 13712.
- [7] 胡迎芬, 杭瑚. 饮茶方式对茶汤有效成分含量的影响[J]. 食品工业科技, 2002(2): 27-29.
- [8] 李小满. 麦饭石溶出特性及其矿泉水绿茶的初步研究[D]. 天津: 天津轻工业学院, 2000.
- [9] 杨延群. 矿泉乌龙茶的研制[J]. 食品科学, 1995(11): 23-25.
- [10] 郭桂义, 罗娜, 袁丁, 等. 泡茶用水质对信阳毛尖茶感官品质的影响[J]. 中国茶叶加工, 2004(2): 37-39.
- [11] 郑少燕, 刘乾刚, 林秋香. 水质与茶汤内含物溶释及风味研究进展[J]. 福建茶叶, 2016, 38(3): 4-6, 11.
- [12] 张明露, 管俊岭, 赵曼, 等. 不同冲泡水温和时间对湄潭翠芽品质的影响[J]. 贵州农业科学, 2012, 40(8): 78-80.
- [13] 杜晓, 何春雷, 谢应全. 评茶用水对名茶感官评价和成份浸出的影响[J]. 四川农业大学学报, 1996(4): 551-554, 603.

银桦叶不同溶剂提取物的抗氧化活性

张勇, 张声源, 黄思涵, 林大都*

嘉应学院医学院 (梅州 514031)

摘要 研究银桦叶不同溶剂提取物的体外抗氧化活性。药材采用甲醇超声提取, 分别用不同极性溶剂进行萃取分离, 得正丁醇、乙酸乙酯、石油醚和水4个不同极性部位, 采用普鲁士蓝法、DPPH自由基清除法和ABTS自由基清除法测定评价银桦叶提取物的体外抗氧化活性。结果表明, 银桦叶不同溶剂提取物均表现出较好的抗氧化活性, 且与样品浓度呈良好量效关系, 其中甲醇提取物和乙酸乙酯萃取物抗氧化活性最强, 是天然抗氧化剂的良好来源。

关键词 银桦叶; 提取物; 抗氧化活性

Antioxidant Activity of Different Solvent Extracts from *Grevillea robusta* Leaves

ZHANG Yong, ZHANG Shengyuan, HUANG Sihan, LIN Dadu*

Medical College of Jiaying University (Meizhou 514031)

Abstract To study the antioxidant activity of different solvent extracts from *Grevillea robusta* leaves *in vitro*, the medicinal materials were ultrasonically extracted with methanol, and extracted and separated with different polar solvents respectively to obtain 4 different polar parts of n-butanol, ethyl acetate, petroleum ether and water. The antioxidant activity of *Grevillea robusta* leaves extract *in vitro* was determined and evaluated by Prussian blue method, DPPH radical scavenging method and ABTS radical scavenging method. The results showed that different solvent extracts from *Grevillea robusta* leaves showed good antioxidant activity and had a good dose-effect relationship with sample concentration. Methanol extract and ethyl acetate extract had the strongest antioxidant activity and were good sources of natural antioxidants.

Keywords *Grevillea robusta* leaves; extract; antioxidant activity

银桦 (*Grevillea robusta* A. Cunn. ex R. Br.) 为山龙眼科 (Proteaceae) 银桦属 (*Grevillea*) 常绿高大乔木, 其叶子对有毒气体如二氧化硫、氟化氢和氯化氢等有较强抗性, 是理想的城市绿化树种^[1]。银桦为山龙眼科植物, 存在多种类型的化学成分, 医用价值较高; 含有多种生物活性, 在抗肿瘤、抗病毒和抗阿尔茨海默病等药物方面做出贡献^[2]。中医认为, 桦树液可祛痰止咳, 清热解毒, 主治咳嗽、气喘、小便赤涩; 桦树皮内用可清热利湿解毒, 外用治烧烫伤, 痈疽肿毒。银桦果实中还含有具有镇静作用的豆腐果苷, 可用于神经衰弱及血管神经性头痛等病症的治疗。不仅如此, 银桦树中含有丰富的化学营养物质^[3], 譬如各种氨基酸和微量元素, 维生素等。Kallio等^[4]对芬兰银桦树液进行一系列试验, 试验结果表明此银桦树液无诱变性和毒性, 作为绿色食品原料前景广阔。

现代研究结果表明^[5-8], 银桦中含有多种酚类物质, 具有一定抗疟活性与抗癌活性。国内对银桦叶不同极性部位的抗氧化活性研究尚未见报道。因此, 采用普鲁士蓝法、DPPH自由基清除法和ABTS自由基清除法对银桦叶甲醇提取物及其不同极性萃取部位的体外抗氧化能力进行评价, 旨在为银桦叶的综合开发和有效利用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 药材与试剂

银桦叶 (采自嘉应学院医学院杏林天然药物园); DPPH (北京索莱宝科技有限公司); ABTS (苏州郎行生物科技有限公司); VC对照品 (纯度 $\geq 98\%$); 十二水合磷酸氢二钠、过硫酸钾、二水合磷酸二氢钠、三氯乙酸 (西陇科学股份有限公司); 其他试剂

[14] DONG W J, ZHAO J P, HU R S, et al. Differentiation of Chinese Robusta coffees according to species, using a combined electronic nose and tongue, with the aid of chemometrics[J]. Food Chemistry, 2017, 229: 743-751.

[15] YU P, YEO A S, LOW M, et al. Identifying key non-volatile compounds taste profile in ready-to-drink green tea and their impact on taste profile[J]. Food Chemistry, 2014,

155: 9-16.

[16] YINA J F, ZHANG Y N, DU Q Z, et al. Effect of Ca^{2+} concentration on the tastes from the main chemicals in green tea infusions[J]. Food Research International, 2014, 62: 941-946.

[17] CHASTAIN S E, PATE K, MOSS M A. Green and black tea polyphenols mechanistically inhibit the aggregation of amyloid- β in Alzheimer's disease[J]. Biophys J, 2015, 108(2): 357a.