

杀青方式对绿茶鲜汁饮料香气的影响*

梅玉¹, 李立祥¹, 邢志强¹, 王鹏², 汪一飞³

1(安徽农业大学农业部茶叶生物化学与生物技术重点实验室, 安徽合肥, 230036)

2(安徽师范大学生物大分子进化重点实验室, 安徽芜湖, 241000)

3(中华全国供销合作总社杭州茶叶研究院, 浙江杭州, 310020)

摘要 应用 GC-MS 技术对不同杀青方式处理的杀青叶的香气组分以及含量进行了分析。结果表明:微波杀青叶挥发性成分的总量为 59.29%, 明显高于烘青绿茶以及滚筒杀青、蒸汽杀青 2 种杀青叶, 尤其是在绿茶香气形成过程当中起关键作用的高级脂肪醇、萜烯醇、酮类和酯类含量较高, 微波杀青叶的香气组成较滚筒杀青叶和蒸汽杀青叶更为接近烘青绿茶。采用微波杀青叶生产绿茶鲜汁饮料可有效改善饮料的香气品质。

关键词 绿茶鲜汁饮料, 微波, 杀青, 香气成分, 气相色谱/质谱

绿茶鲜汁饮料是一种直接以茶鲜叶加工而成的茶饮料, 具有色绿、味爽、有效成分含量高、品质特点, 是一种具有广阔市场前景的新型纯茶饮料。由于绿茶鲜汁饮料直接以鲜叶为原料, 减少了茶叶加工过程, 因此绿茶鲜汁饮料存在香气不足, 并带有育气的问题。

鲜叶杀青对于绿茶鲜汁饮料来说是至关重要的一道工序。鲜叶需经过适度杀青来抑制氧化酶的活性防止茶多酚类物质氧化, 杀青过程是形成绿茶特征香气的重要加工环节。在此期间, 不仅是低沸点的含有青草香气物质挥发散失, 使高沸点的芳香物质显露出来, 更重要的是在热的作用下, 既有酶促作用和酯化作用, 还有热裂解作用, 使芳香物质从含量到种类都显著增加^[1]。为了提高和改善绿茶鲜汁饮料香气, 本研究采用鲜叶原料处理和不同杀青方式, 并应用 GC/MS 技术分析其香气组分和含量, 试图从香气品质的角度, 选择绿茶鲜汁饮料最有利的杀青方式。

1 材料与方法

1.1 实验材料

供试鲜叶为春茶一芽二三叶, 购自安徽省舒城县舒茶镇茶场。

主要试剂: 茚三酮, 碱式醋酸铅, 磷酸二氢钾, 磷酸氢二钠, 浓硫酸, 萘酚, 孝马斯亮兰 G-250, 体积分数 95% 乙醇, 磷酸, 乙醚(以上试剂为分析纯); 醋酸, 乙腈, 甲醇(色谱纯), 儿茶素标准品 EGCG、EGC、ECG、EC、DL-C(Sigma 公司)。

第一作者: 硕士研究生(李立祥为通讯作者)。

* 安徽省重点科研项目(No. 060223047)

收稿日期: 2007-06-04

1.2 主要仪器设备

气相色谱质谱联用仪, 岛津 GC/MS-QP2010 型气质联用仪; SDE 装置, 中国科学技术大学玻璃仪器厂定制; 家用微波炉, 松下 NN-S672SF 型家用微波炉; 滚筒杀青机, 35 型微型杀青机; 蒸汽杀青装置, 自制蒸锅。

1.3 实验方法

1.3.1 供试茶叶原料的制作

鲜叶摊放处理后, 根据实验要求均分成 4 份, 分别进行滚筒杀青(小型滚筒杀青机)、微波杀青(家用微波炉)、蒸汽杀青(自制蒸锅)3 种方式杀青和烘青绿茶制作。

滚筒杀青: 采用小型滚筒杀青机调整锅温和投叶量, 直至杀青叶符合要求后, 保持杀青条件, 称取一定量杀青叶作供试样品。

微波杀青: 称取 0.5 kg 鲜叶, 每次取约 20 g 鲜叶均匀摊放于微波炉的转盘上, 以中火 50s-40s-30s-20s 间歇式杀青, 每次间隙将转盘取出翻抖鲜叶, 使水气挥发以免闷黄^[2]。

蒸汽杀青: 称取 0.5 kg 鲜叶, 待蒸锅水沸后, 每次取约 20 g 鲜叶均匀摊放于煮沸蒸锅的蒸盘上, 蒸汽杀青 1 min。

对照烘青绿茶: 称取 0.5 kg 鲜叶, 微波杀青, 杀青叶按照传统烘青绿茶制作方法加工成烘青绿茶。

杀青程度参考标准: 叶色转为暗绿, 不带红梗红叶, 手捏叶软, 略有粘性, 嫩茎梗折之不断, 紧捏叶子成团, 稍有弹性, 香草气消失, 略带茶香^[3]。

杀青叶保存: 鲜叶杀青叶后摊晾约 30 min, 摊凉后密闭包装、冷冻(-20℃)保存待分析^[4]。

1.3.2 香精油制备

采用SDE法^[5~9]制备香精油。

称取50 g供试茶样,粉碎并加入500 mL蒸馏水,置于1 000 mL圆底烧瓶中,加热至微沸保持50 min,溶剂瓶中加入重蒸无水乙醚,45℃水浴回流萃取,50 min后收集乙醚液,加入少量无水硫酸钠脱水,于-2℃冰箱中静置约6 h。进样前将乙醚溶剂经N₂吹扫浓缩至0.1 mL备分析。

1.3.3 GC/MS分析条件

GC/MS分析条件:DB-5质谱柱(30.0m×0.25mm);升温程序,30℃(2 min),以10℃/min的速度升到110℃(2 min);以5℃/min的速度升到180℃(2 min);再以3℃/min的速度升到220℃(2 min);载气,He;载气流量,柱流量1 mL/min,总流量24.1 mL/min;自动进样,分流比1:10;进样口温度250℃;离子源温度200℃;电子能量,70eV;电离方式,EI;扫描范围,40~400amu;溶剂延滞时间,2.5 min;扫描方式,scan。

香精油经GC/MS分析^[10~12],各组分离谱数据入计算机(NIST147;NIST 27)库分析检索。主要依据拟合指标和相对保留时间对检出物质进行定性;同时参考相关文献资料对主要检出物质进一步定性确认并命名^[12~15]。采用面积归一化数据分析方法。

2 结果与分析

2.1 不同杀青方式GC/MS分析结果。

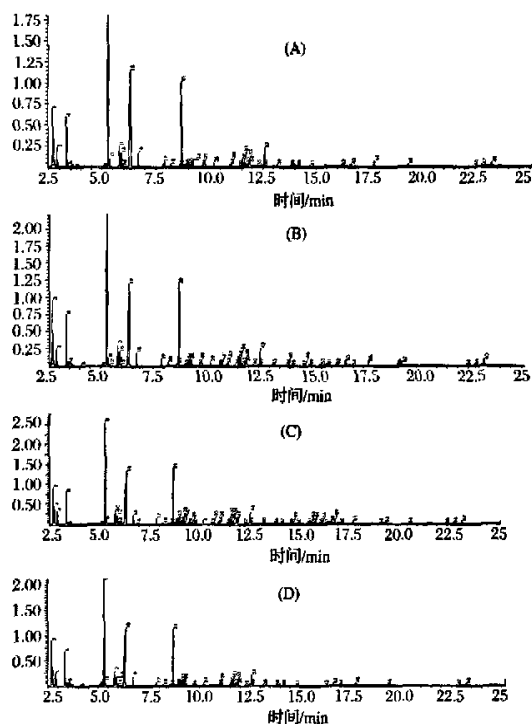
GC/MS联用仪鉴定出各样中主要香精油组分60种,采用面积归一化数据分析方法分析各供试样的主要香气组分,分析图谱见图1、分析结果见表1、表2。

当前绿茶饮料生产中多采用烘青绿茶为加工原料,因此各杀青叶挥发性成分均与烘青绿茶挥发性成分进行比较分析。

由表1、表2可以看出,烘青绿茶香精油主要由醇类、醛类、酮类、酯类、杂氧化合物、碳氢化合物组成,共检出31种香气成分,峰面积百分比为51.91%。以醇类物质检出最多,共检出14种,峰面积百分比达到28.45%,其中3-甲氧基-1,2-丙二醇峰面积比例最高,峰面积百分比为20.97%;其次为酮类检出3种,峰面积百分比为10.21%;醛类化合物检出6种,峰面积百分比为1.46%;酯类化合物检出1种,峰面积百分比为0.14%。烘青绿茶中低沸点的香气物质,如青叶醇、青叶醛、乙醛、戊醛、甲酸、乙酸、异丁酸、异戊酸等经过高温杀青和烘焙大量挥发,实

验中没有检出,低沸点的3-甲基丁醛、2-甲基丁醛仅有微量检出。烘青绿茶中检出的高沸点芳香物质有芳樟醇、氧化芳樟醇(2种)、高级醛类(如壬醛)、高级酮类(如苯乙酮)、丁酸-2-甲基-3-氧基-甲基酯等。低沸点挥发性物质大量散失使得具有水果香或者花香的高沸点物质显露出来,同时检出的11种脂肪族醇类,使烘青绿茶具有绿茶清香的特质。此外,含氮化合物的存在使烘青绿茶具有烘炒香,杂氧化合物也参与烘青绿茶香气的形成。

比较滚筒杀青叶与烘青绿茶(见表1、表2),两者主要挥发性物质组成具有一定的一致性,但滚筒杀青叶挥发性物质的总量指标稍低为50.87%;醛类物质的总量和种类几乎为烘青绿茶的2倍,但其中3-甲基丁醛、2-甲基丁醛、戊醛、正己醛等低级醛类比重较大;酯类物质总量仅为烘青绿茶的1/2,并且含有不利于绿茶香气的甲基水杨酸。



(A) 烘青绿茶, (B) 滚筒杀青, (C) 微波杀青, (D) 蒸汽杀青

图1 烘青绿茶及杀青叶挥发性成分GC-MS分析图谱

微波杀青叶检出挥发性物质共42种、总量为59.29%,明显高于烘青绿茶;萜烯醇类、酯类物质检出量与烘青绿茶基本相同,并且也没有酸类物质检出;其他各类挥发性物质的含量和种类都相对较高,其中醛类和酮类总量明显高于烘青绿茶分别为

2.74%和13.8%。从整体情况来看,微波杀青叶挥 发性物质的种类及含量水平高于烘青绿茶。

表1 烘青绿茶及不同杀青叶主要挥发性成分

挥发性成分	保留时间 /min	相对峰面积/%			
		烘青绿茶	滚筒杀青	微波杀青	蒸气杀青
丁酮[2](2-Butanone)	2.656	9.42	10.65	12.85	6.05
2-丁醇(2-Butanol)	2.71	/	/	3.01	/
2-乙氧基丁烷(Butane, 2-ethoxy-)	3.32	4.91	5.35	4.74	6.18
3-甲基丁醛(Butanal, 3-methyl-)	3.39	0.19	0.27	0.09	0.29
2-甲基丁醛1(Butanal, 2-methyl-)	3.54	0.08	0.05	/	/
2-甲基苯(Butanal, 2-methyl-)	3.55	/	/	/	0.05
戊醛(Pentanal)	4.06	/	0.14	/	0.09
3-甲基-3-戊醇(3-Pentanol, 3-methyl-)	5.059	/	0.19	0.19	0.21
2-甲基-3-己醇(3-Hexanol, 2-methyl-)	5.061	0.18	/	/	/
3-甲基庚烷(Heptane, 3-methyl-)	5.342	0.71	0.78	1.35	0.87
1-戊醇(1-Pentanol)	5.41	/	0.22	/	/
2,4-二甲基庚烷(Heptane, 2,4-dimethyl-)	5.856	/	0.31	/	//
正己醛(Hexanal)	5.952	0.05	0.15	/	0.13
3-甲氧基-1,2-丙二醇(1,2-Propanediol, 3-methoxy-)	6.322	20.97	20.89	23.24	24.56
3-(1,1-二乙氧基)-二甲基丁烷-1,4-二醇(2-Methylbutane-1,4-diol, 3-(1-ethoxyethoxy)-)	6.692	/	1.39	1.43	1.57
正庚醛(Heptanal)	7.874	0.48	0.77	0.96	0.73
2-硝基乙醇(Ethanol, 2-nitro-)	8.199	0.22	0.64	0.28	0.32
2,4-二甲基-3-庚醇(3-Heptanol, 2,4-dimethyl-)	8.583	0.08	0.1	/	/
2,3-二甲基庚烷(Heptane, 2,3-dimethyl-)	9.158	/	0.05	0.06	/
4-甲氧基-4-甲基-2-戊醇(4-Methoxy-4-methyl-2-pentanol)	9.219	1.13	1.21	1.23	1.28
1-辛烯-3-醇(1-Octen-3-ol)	9.285	/	/	0.08	/
2,7-二甲基-1-辛醇(1-Octanol, 2,7-dimethyl-)	9.44	/	/	0.06	/
反-5-甲乙基-2-(1,1-二甲乙基)-1,3-二氧戊环-4-酮(1,3-Dioxolan-4-one, 2-(1,1-dimethylethyl)-5-(1-methylethyl)-, (2S-cis)-)	9.624	/	/	0.09	0.09
正辛醛(Octanal)	9.708	0.04	0.07	0.06	/
1-环己基-3-乙氧基-2-丁酮(1-Cyclohexyl-3-ethoxy-butan-2-one)	10.201	0.46	0.46	0.52	0.54
[E]-2-辛烯醛(2-Octenal, (E)-)	10.719	/	0.04	0.06	/
苯乙酮(Acetophenone)	10.961	0.33	0.37	0.46	0.32
呋喃甲醇(2-Furanmethanol, 5-ethenyltetrahydro -alpha, alpha, 5-trimethyl-, trans-)	11.019	/	0.49	0.11	0.07
氧化芳樟醇Ⅱ(反式呋喃型)(Linalool oxide trans)	11.024	0.18	/	0.08	/
氧化芳樟醇(Linalool oxide (fr. 1))	11.351	0.17	/	0.07	/
芳樟醇(3,7-二甲基-1,6-辛二烯-3-醇)(1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-)	11.53	1.43	1.14	1.18	0.92
壬醛(Nonanal)	11.63	0.62	1.1	1.12	1.01
甘油(Glycerin)	11.808	0.28	0.32	0.49	/
2-乙基-2-丙基-1-己醇(1-Hexanol, 2-ethyl-2-propyl-)	11.885	0.74	0.82	0.88	0.84
2,2-二甲基-1-戊醇(1-Pentanol, 2,2-dimethyl-)	12.213	/	/	/	0.07
3-(1,3-二甲基)丁氧基-2-丁醇(2-Butanol, 3-(1,3-dimethylbutoxy)-)	12.216	0.07	0.06	0.07	/
3,5-二甲基-3-己醇(3-Hexanol, 3,5-dimethyl-)	12.471	/	0.18	0.21	0.22
3-甲基-3-庚醇(3-Heptanol, 3-methyl-)	12.471	0.18	0.1	0.06	/
1,1-二缩醛双氧基-双二甲基醚(Propane, 1,1-[ethylidenebis(oxy)]bis[2-methyl-])	13.135	/	0.2	0.24	/
4,4-二甲基-2-戊醇(2-Pentanol, 4,4-dimethyl-)	13.135	0.21	/	/	0.24
甘菊环(Azulene)	13.78	0.12	/	/	0.12
对-薄荷烷基-1-烯-8-醇(p-Menth-1-en-8-ol)	13.884	0.13	0.1	0.1	0.09
甲基水杨酸(Methyl Salicylate)	14.008	/	0.1	/	/
2-(2-丙烯基)-1,3-二氧戊环(1,3-Dioxolane, 2-(2-propenyl)-)	14.705	/	0.17	0.19	0.15
丁酸-2-甲基-3-氧基-甲基酯(Butanoic acid, 2-methyl-3-oxo-, methyl ester)	14.706	0.14	0.07	0.14	0.05
苯并噻唑(Benzothiazole)	14.894	/	0.15	0.14	/

(续表 1)

挥发性成分	保留时间 /min	相对峰面积/%			
		烘青绿茶	滚筒杀青	微波杀青	蒸汽杀青
香叶醇(3,7-二甲基-[E]-2,6-二辛烯-1-醇)(2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, (E)-)	15.429	/	0.58	0.41	/
2-十二醛(2-Dodecenal)	15.609	/	/	0.21	/
[E]-十三醛(2-Tridecenal, (E)-)	15.617	/	0.16	/	/
2,4-二甲基-3-庚醇(3-Heptanol, 2,4-dimethyl-)	15.684	/	/	0.1	/
吲哚(Indole)	16.614	/	/	0.96	/
双环-[4,4,1]-十一烷-1,3,5,7,9-戊烯(Bicyclo[4.4.1]undeca-1,3,5,7,9-pentaene)	16.617	/	/	/	0.71
2,6,10-三甲基色氨酸十二烷(Dodecane,2,6,10-trimethyl-)	16.808	/	/	/	0.19
三甲基色氨酸癸烷(Dodecane,2,6,10-trimethyl-)	16.817	/	0.17	/	/
十六烷(Hexadecane)	19.061	/	0.07	0.08	/
含氮化合物([Z]-3-甲基-2-(2-戊烯基)-2-环-五亚乙基六胺-1-酮)(2-Cyclopenten-1-one, 3-methyl-2-(2-pentenyl)-, (Z)-)	19.31	0.39	0.58	0.51	0.38
2,4-二甲基二十烷(Eicosane,2,4-dimethyl-)	22.779	0.23	0.21	0.26	0.25
含氮化合物(3,7,11-三甲基色氨酸-1,6,10-三亚乙基四胺-3-醇)(1,6,10-Decatrien-3-ol, 3,7,11-trimethyl-,)	23.232	0.72	1.04	0.92	0.9
叶绿醇(Phytol)	37.982	2.69	/	/	/

由表 1、表 2 可以看出,蒸汽杀青叶检出挥发性物质总量为 49.49%,明显低于烘青绿茶;醇类、醛类、炭氢化合物三类物质的总量及种类的检出量高于烘青绿茶;萜烯醇类检出 1 种总量为 0.92%,接近烘青绿茶的 1/2;酯类物质总量仅为烘青绿茶的 1/3,酮类物质检出量也明显低于烘青绿茶;酸类物质没有检出。

2.2 不同杀青方式香气的差别与优势

香气物质总量及种类在一定程度上能够反映绿茶的香气品质。表 1、表 2 显示,3 种杀青叶中滚筒杀青叶和微波杀青叶检出的香气成分最多,香气物质总量以微波杀青最高(59.29%),滚筒杀青叶次之 50.87%,蒸汽杀青最低为 49.49%。由于杀青叶中低沸点的挥发性成分含量比烘青绿茶要高,在茶饮料的后续加工过程中会部分挥发,因此,微波杀青叶挥发性物质总量较高更有利于茶饮料香气品质的形成。

从不同类型的香气来看,微波杀青叶醇类物质共检出 19 种,总量为 34.72%,种类和含量都明显高于滚筒杀青和蒸汽杀青;其中微波杀青叶萜烯醇类的种类和含量也是三者中最高的,共检出芳樟醇、氧化芳樟醇(2 种)、香叶醇共 2 种萜烯醇类,总量为 1.75%。醇类物质尤其是萜烯醇类物质是绿茶清香和花果香的主要贡献者,微波杀青叶中醇类物质的大量检出说明微波杀青可以提高杀青叶的香气。

表 1、表 2 还显示滚筒杀青叶醛类物质检出较多,共检出 10 种,总量为 2.8%;微波杀青叶较滚筒杀青叶略少,检出 7 种,总量为 2.74%;蒸汽杀青叶

最低,检出 5 种,总量 2.25%。同时,比较 3 种杀青叶中醛类的检出情况(见表 1)可以看出,滚筒杀青叶检出的醛类物质中,3-甲基丁醛、2-甲基丁醛、戊醛、正己醛等低级醛类比重较大。而从微波杀青叶中 2-甲基丁醛、戊醛、正己醛都没有检出,3-甲基丁醛仅有微量检出。微波杀青叶中检出的主要醛类为正庚醛、正辛醛、[E]-2-辛烯醛、壬醛、十二醛等高级醛类。低级醛类有强烈的刺鼻气味,随着相对分子量增加刺激性减弱,逐渐出现愉快香气; $C_9 \sim C_{12}$ 随饱和醛在高度稀释下有良好香气,如壬醛、十二醛有花香^{[2][15]}。虽然滚筒杀青叶中检出的醛类总量较多,但从高级醛含量来看,微波杀青叶比其他 2 种杀青叶含量要高。因此醛类物质组分也表明微波杀青叶的香气较其他 2 种好。

3 种杀青叶中检出 4 种相同酮类物质,其中微波杀青叶中检出量最多,为 13.8%;滚筒杀青叶次之,11.48%;蒸汽杀青叶明显较低,仅为 7.07%。低级脂肪族酮类都有特殊微弱的香气,其中重要的是具有环状结构的酮类,茶叶中苯乙酮具有强烈而令人愉快的香气^[11]。微波杀青叶中酮类检出最高,并且其中的苯乙酮也高于其他 2 种。

本研究各试样中酯类挥发性成分检出非常少,仅检出丁酸-2-甲基-3-氧基-甲基酯一种,含量也较低。比较数据可以看出,微波杀青叶中该物质检出相对较多。酸类物质在滚筒杀青叶中有微量检出,在微波杀青叶和蒸汽杀青叶中没有检出。酸类物质的存在不利于绿茶香气的形成,一般来说,酸类物质在红茶中

比绿茶中多,是红、绿茶香型差别的因素之一。从酯类、酸类组分看,微波杀青叶的香气组成有利于绿茶香气形成。

由表3可以看出,各试样中碳氢类化合物检出量较高,其中蒸汽杀青叶的碳氢类组分含量较高,检出6种,总量为9.53%;其次为滚筒杀青叶,检出5种,总量8.1%,而微波杀青叶检出最少,为4种,总量7.33%。由于碳氢类不是绿茶香气的重要组分,该组分对绿茶香气品质影响不明显。

表2 烘青绿茶及杀青叶中香气类型分析

香气类型	烘青绿茶		滚筒杀青		微波杀青		蒸汽杀青	
	含量/%	种类	含量/%	种类	含量/%	种类	含量/%	种类
醇类	28.45	14	28.75	16	34.72	19	30.39	11
萜烯醇类	1.78	3	1.72	2	1.75	4	0.92	1
醛类	1.46	6	2.8	10	2.74	7	2.25	5
酮类	10.21	3	11.48	4	13.8	4	7.07	4
酯类	0.14	1	0.07	1	0.14	1	0.05	1
酸类	/	/	0.1	1	/	/	/	/
碳氢化合物	6.96	4	8.1	5	7.33	4	9.53	6
所有挥发性物质	51.91	31	50.87	42	59.29	42	49.49	32

注:表2中的数值为各成分峰面积占峰面积总和的百分比

3 讨论

当前的茶叶生产中多数厂家采用的是滚筒杀青。有研究报道,传统杀青技术,因火候把握不准而使绿茶产生红梗红叶、黄闷、杀青不均匀等弊病,容易形成焦叶,从而进一步在滋味中呈现焦味、火味,影响茶叶品质。微波加热技术具有升温迅速而均匀操作简便,易控制杀青及干燥时,微波热量由里及表,作用时间短,杀青时易杀匀杀透,有效地提高杀青质量。经微波杀青工艺和微波干燥工艺的茶叶比传统工艺的茶叶滋味更鲜爽醇和,营养价值更丰富^[17,18]。

绿茶鲜汁相对传统茶汤的劣势是香气不够纯正、茶香欠缺。因此,本文重点研究杀青方式对绿茶鲜汁饮料香气的影响。采用GC/MS分析仪对滚筒杀青、微波杀青、蒸汽杀青3种杀青叶的香气成分进行比较分析。研究结果显示,微波杀青叶中不利于茶香形成的低沸点醛酸类物质少;醇类尤其是高级脂肪醇、萜烯醇含量较高;具有特殊香气的酮类和酯类物质含量也较高。微波杀青叶香气的组成特点与烘青绿茶较为接近,比滚筒杀青、蒸汽杀青更有利于绿茶香气形成。因此采用微波杀青对提高绿茶鲜汁的香气品质将会起到较好的作用。

微波杀青是一种依靠微波透入物料内部,使物料所含的极性分子相互间高速碰撞并剧烈摩擦而产生

上述滚筒杀青叶、微波杀青叶、蒸汽杀青叶主要挥发性物质的分析表明,微波杀青叶的香气组成较理想,微波杀青叶中不利于茶香形成的低沸点醛、酸类物质少;醇类尤其是高级脂肪醇、萜烯醇含量较高;具有特殊香气的酮类和酯类物质含量也较高。微波杀青叶香气的组成特点与烘青绿茶较为接近,相对滚筒杀青、蒸汽杀青更有利于形成绿茶香气。采用微波杀青叶生产绿茶鲜汁将有效改善饮料的香气品质。

热能,使物料内各部分在同一瞬间获得热量而升温,是一种具有使物料整体成为热源的加热方式^[19,20]。利用微波加热的特点应用于茶叶初精制加工中的研究在国内外均有报道,如日本、新加坡等国已将微波技术用于茶叶的杀青、烘干和精制过程中的复火提香。近年来国内在茶叶微波杀青、干燥工序上也进行了有益的探索研究,已有微波杀青机等投放市场^[20]。由此可见在绿茶鲜汁饮料的大规模生产中引入微波杀青方式是切实可行的。

参考文献

- 宛晓春主编. 茶叶生物化学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003. 219~244
- 李立祥, 童梅英. 固相方法对茶叶化学成分及品质的影响[J]. 安徽农业大学学报, 2000, 27(4): 394~395
- 安徽农学院主编. 制茶学[M]. 北京: 农业出版社, 1986
- 张正竹, 童宗寿. 绿茶原料低温保鲜技术研究[J]. 保鲜与加工, 2002, 2(1): 16~18
- 刘政权. 生茶产品开发及其在茶饮料中的应用[J]. 安徽农业科学, 2004, 32(4): 766~767
- Bailey A G, Nursten H E, McDowell I, et al. Comparative study of the reversed-phase high-performance liquid chromatography of black tea liquors with special reference to the TRs[J]. J Chromatography, 1991, 542: 115~128
- Thomas H, Robert A, Flash T, et al. Isolation volatile components from a model system[J]. J Agric Food

- Chem, 1997, 25 (3):446~449
- 8 夏军生. 绿茶特征香气及加工过程中糖苷类香气前体变化的研究 [D]. 合肥: 安徽农业大学 2000 届硕士论文, 2000. 6
 - 9 Shimoda M, ShigemaLsu H, ShiraLsuchi H, et al. Comparison of the odor concentrates by SDE and adsorptive column method form green tea infusion [J]. J Agric Food Chem, 1995, 43(6):1 616~1 625
 - 10 宁井铭, 杨进华. 鲜叶摊放与绿茶品质的综述 [J]. 茶业通报, 2001, 23(4):30~32
 - 11 齐桂年. 鲜叶摊放过程中氨基酸的变化对绿茶品质影响 [J]. 贵州茶叶, 1995, 84:32~34
 - 12 Tei Yamanish. Flavor of tea [J]. Food Reviews International, Special Issue on Tea, 1995, 11(3): 487~506
 - 13 Mosandl A. Capillary gas chromatography in quality assessment of flavours and fragrances [J]. J Chromatography, 1992, 624(2): 267~292
 - 14 Mitsuya S, Hiroko S, Hudeki S, et al. Comparison of the odor concentrates by SDE and adsorptive column method from green tea infusion [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1995, 43: 1 616~1 620
 - 15 陈玉琼, 倪德江. 不同加工方法对名优绿茶香气成分差异性的研究 [J]. 华中农业大学学报, 1997, 16(1):93~95
 - 16 张超, 卢 艳, 李冀新, 等. 茶叶香气成分以及香气形成的机理研究发展 [J]. 福建茶叶, 2005 (3):17~19
 - 17 励建荣, 陆海霞, 于 平. 绿茶的微波杀青 [J]. 食品与发酵工业, 2003, 29(12):54~56
 - 18 齐桂年, 谢建国, 吴永刚, 等. 微波杀青在茶叶加工中对绿茶品质影响的初探 [J]. 福建茶叶, 2004, (3)2~4
 - 19 叶 阳, 袁海波, 严军峰. 鲜叶微波杀青过程中的热效率分析 [J]. 茶叶科学, 2004, 24(4):270~275
 - 20 彭小星, 陈细兵. 微波加热技术在茶叶加工中的应用 [J]. 湖南农机, 2004(4):18~19

Effects of Different Baked Methods on the Aromatic Character of Fresh Green Tea Juice

Mei Yu¹, Li Lixiang¹, Xing Zhiqiang¹, Wang Peng², Wang Yifei³

1(Key Laboratory of Tea Biotechnology of Agricultural Ministry, Anhui Agricultural University, Hefei 230036, China)

2(Key Laboratory of Biomacromolecular Evolution, College of Life Science, Anhui normal University, Wuhu 241000, China)

3(Hangzhou Tea Research Academy All China Federation of Supply and Marketing Co-operatives Hang zhou 310020, China)

ABSTRACT The chemical components and contents of aroma composition in tea leaves in different baked ways were analyzed by using the GC/MS technology. Results indicated that, the total amounts of the volatile components of the leaves baked by microwave were larger than roasted and the other two methods. Especially for contents of alcohols, terpene alcohols, ketones and esters, which were crucial in forming the aroma of the green tea, were much higher. The aroma components of the leaves de-enzymed by microwave were more similar with that in the made green tea, compared with the leaves de-enzymed by the rotary continuous fixation machine and the steam. By de-enzyming the tea leaves with microwave, the aroma quality of the fresh green tea juice could be increased effectively.

Key words fesh green tea juice, microwave, baked, aromatic constituents, gas chromatogreph/mass spectrometer(GC/MS)

市场动态

防中暑糖果热销日本

日本今夏不少地方的气温创下历史纪录,一种含盐量高的防中暑糖果热销各地,在建筑工人等户外活动频繁的人群中尤其受欢迎。

防中暑糖是去年大阪府一家糖果公司应某建筑公司的要求开发的。建筑公司说,市面上已有的含盐糖果盐含量低,建筑工人都在吃食盐以防中暑。于是这家糖果公司推出了每粒含盐约 0.25g 的柠檬味硬糖,是普通含盐糖果盐含量的 10 倍左右。据报道,吃这种糖配合足够饮水,就能防止中暑。这种糖每包 100g,售价约 230 日元(1 美元合 114 日元),今夏最高销量曾达到每日 1 万包,还一度脱销。