

云南小粒咖啡的香气成分分析

周斌, 任洪涛, 夏凯国, 秦太峰

(云南省香料研究开发中心, 云南昆明 650051)

摘要: 采用同时蒸馏萃取法, 提取了云南小粒咖啡中的香气成分, 采用了气相色谱-质谱联用仪对云南小粒咖啡中的香气成分进行了分析检测, 确定了其中的 88 种成分。其主要成分为: 糠醇 (32.799%)、糠醛 (6.367%)、5-甲基呋喃醛 (7.630%)、2-甲基吡嗪 (4.673%)、2-乙基-5-甲基呋喃 (3.641%)、2-乙基吡嗪 (1.103%)、N-甲基-2-吡咯甲醛 (1.269%) 等。

关键词: 云南小粒咖啡; 香气成分; 同时蒸馏萃取; 气相色谱-质谱法;

文章编号: 1673-9078(2013)1-186-188

Analysis of the Aromatic Constituents of Coffee Arabica in Yunnan Province

ZHOU Bin, REN Hong-tao, XIA Kai-guo, QIN Tai-fen

(Yunnan Flavor & Fragrance Research & Development Center, Kunming 650051, China)

Abstract: The aromatic constituents of coffee arabica in Yunnan province were isolated by SDE and identified by GC-MS method. 88 compounds were identified. The main aromatic compounds were 2-Furanmethanol (32.799%), Furfural (6.367%), 2-Furancarboxaldehyde, 5-methyl- (7.630%), Pyrazine, methyl- (4.673%), Furan, 2-ethyl-5-methyl- (3.641%), Pyrazine, ethyl- (1.103%), 1H-Pyrrole-2-carboxaldehyde, and 1-methyl- (1.269%).

Key words: Coffee arabica in Yunnan province; aromatic constituents; simultaneous distillation extraction; GC-MS

咖啡是特色热带农产品, 产于热带、亚热带的70多个国家和地区, 贸易量值持续增长, 消费市场巨大, 其产量、消费量、产值均居世界三大饮料作物之首。当前咖啡已成为国际贸易总量最大的农产品之一。这几年, 咖啡在中国的产量和消费量持续增长^[1]。

中国咖啡的产地是云南和海南, 其中98%的咖啡出自云南。云南热区的自然条件与世界上质量最好的咖啡产地-哥伦比亚十分相似, 即低纬度、高海拔、昼夜温差大。云南种植的主要是小粒咖啡, 具有“浓而不苦, 香而不烈、略带果酸味”的特点, 可与世界最好的咖啡-蓝山咖啡相媲美, 曾被国际咖啡组织(ICO)评为一类产品^[2,3,4]。

现在已有一些对于咖啡内在物质的研究^[5,6], 但是对于咖啡香气的研究较少。陈伟平^[7]等研究人员采用水上蒸馏的方法分离了31种化合物, 采用柱色谱的方法分离鉴定了26种化合物; 钟科军^[8]等研究人员采用正己烷萃取法鉴定了咖啡香精中的21种化合物; 詹家芬^[9]等研究人员采用了超声溶剂提取法以及同时蒸馏萃取

法对老挝咖啡的挥发和半挥发成分进行了提取分析。但这些方法分离的成分较少, 不能全面反映出咖啡的特征香气成分。本研究利用同时蒸馏萃取法提取了云南小粒咖啡中的香气成分, 进行了GC-MS分析, 获得的结果, 能够较为全面的反映云南小粒咖啡中的特征香气成分。

1 实验部分

1.1 仪器与材料

1.1.1 仪器及色谱条件

PE GC/MS CLARUS600 气质联用仪; 同时蒸馏萃取器; 步琪 R3 旋转蒸发仪。

色谱条件: 气相毛细管柱为: HP-5MS60 m×0.32 mm×0.25 μm 弹性石英毛细管柱; 载气: 氦气; 进样口温度: 250 °C; 柱流速 1.2 mL/min, 进样量 1 μL; 分流比: 30:1; 升温程序: 起始温度 50 °C (保持 5 min), 按 5 °C/min 升到 250 °C, 保持 10 min; 离子源: EI; 气质接口温度: 280 °C; 离子源温度: 230 °C; 四级杆温度: 150 °C; 电子倍增器电压: 1894 V; 电子能量: 70 eV。

1.1.2 主要样品及试剂

云南小粒咖啡 (已烘焙)、二氯甲烷、无水乙醇、

收稿日期: 2012-08-27

基金项目: 云南省应用基础研究面上项目(2011FZ095)

作者简介: 周斌 (1977-), 男, 副研究员, 研究方向: 食品分析化学

通讯作者: 秦太峰 (1962-), 女, 研究员, 研究方向: 植物香料化学

无水硫酸钠、蒸馏水

1.2 实验方法

称取 30 g 样品放入同时蒸馏萃取器中,加入 300 mL 蒸馏水;同时蒸馏萃取器的另一边加入 30 mL 二氯甲烷,提取 3 h,提取液脱水后,浓缩至 1 mL,用 GC-MS 分析。

2 结果与分析

2.1 总离子流图

将提取浓缩液用 GC-MS 分析,云南小粒咖啡香气成分总离子流图见图1。

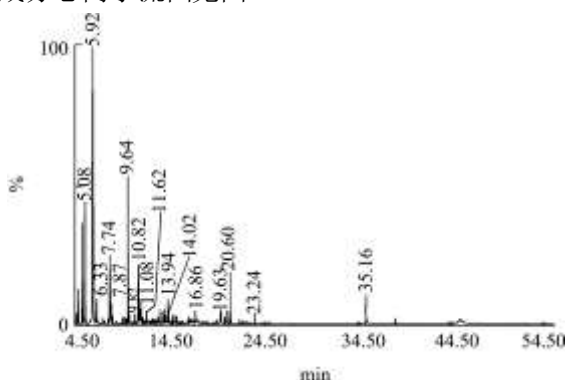


图1 云南小粒咖啡香气成分总离子流图

Fig.1 Total ion current chromatogram of Coffee arabica in Yunnan province

2.2 香气成分分析结果

对于云南小粒咖啡中的香气成分进行GC-MS分析,与标准谱图对照、分析,最终确定了88种化学成分。结果见表1。

表1 云南小粒咖啡香气成分表

Table 1 The main compounds of Coffee arabica in Yunnan province

序号	保留时间/min	化合物名称	百分含量/%
1	4.158	4-羟基-3-己酮	0.523
2	4.314	2-甲基四氢呋喃-3-酮	1.626
3	4.739	2-甲基吡嗪	4.673
4	5.084	糠醛	6.367
5	5.924	糠醇	32.799
6	6.279	对二甲苯	0.115
7	6.334	乙酸基丙酮	1.042
8	7.010	苯乙烯	0.298
9	7.165	3-溴-3-甲基丁酸	0.140
10	7.600	(E,E)-2,4-己二烯醛	0.325
11	7.700	2,5-二甲基吡嗪	0.954
12	7.745	2-乙基-5-甲基呋喃	3.641
13	7.870	2-乙基吡嗪	1.103
14	8.000	2,3-二甲基吡嗪	0.414
15	8.345	2-甲基-3-己酮	0.079

16	8.500	2-环己烯-1-酮	0.092
17	9.090	2-(1-羟基-1-甲基-2-3(2H))呋喃酮	0.351
18	9.336	2-正丁基呋喃	0.339
19	9.501	苯甲醛	0.328
20	9.641	5-甲基呋喃醛	7.630
21	9.701	2,3-戊二酮	1.010
22	9.821	1-乙酰氧基-2-丁酮	0.500
23	10.116	3,5-辛二烯-2-酮	0.079
24	10.386	对羟基苯甘氨酸磷酸	0.517
25	10.471	2-甲基四氢噻吩-3-酮	0.129
26	10.821	乙酸糠酯	3.549
27	10.931	2-乙基-5-甲基吡嗪	0.417
28	10.986	2,3,5-三甲基吡嗪	0.244
29	11.076	N-甲基-2-吡咯甲醛	1.269
30	11.281	2-吡咯甲醛	0.533
31	11.621	1-乙酰基-1,4-二氢吡啶	0.674
32	11.751	2-环戊烯-1-酮缩乙醛	0.134
33	11.852	4-羟乙基呋喃乙磺酸	0.145
34	12.042	2-乙酰基吡啶	0.188
35	12.207	5-甲基-2-乙酰基呋喃	0.158
36	12.272	2,3-二甲基-2-环戊烯酮	0.471
37	12.422	苯乙醛	0.279
38	12.862	间甲酚	0.556
39	13.042	3-乙酰基吡咯	0.804
40	13.107	1-甲基-3-(1-甲基乙基)环己烯	0.297
41	13.452	2-乙酰基-1-甲基吡咯	0.602
42	13.607	3-乙基-2,5-甲基吡嗪	1.009
43	13.787	2,2'-呋喃基甲烷	0.332
44	13.857	2-乙基-3,5-二甲基吡嗪	0.130
45	13.937	邻甲氧基苯酚	1.164
46	14.017	乙基环戊烯醇酮	0.502
47	14.157	4-甲基-4-庚烯-3-酮	0.197
48	14.317	1-甲基-2,3-二氧杂二环	0.094
49	14.372	3-乙基-3-甲基环戊酮	0.161
50	14.503	2,3,6,7-四氢-4-杂氧庚烯环甲酸乙酯	0.636
51	14.738	八氢-4,7-亚甲基苯并呋喃	0.489
52	14.878	2-乙酰基-3-甲基吡嗪	0.344
53	14.933	1-戊基吡咯	0.236
54	15.268	2-甲基-5-丙酰呋喃	0.168
55	15.528	5-甲基-6,7-二氢-5H-环戊并吡嗪	0.182
56	15.628	十一醛	0.109
57	16.098	2,5-二甲基-3-丙基吡嗪	0.362
58	16.208	反式 1-乙基-8-亚基-7a 甲基-1H-茛	0.083
59	16.348	2-正庚基呋喃	0.133
60	16.393	4-(3-羟基-1-丙烯基)苯酚	0.077
61	16.523	3-乙基-2,2-环丙烷甲酸	0.331
62	16.618	2-(2-甲基丙基)环己酮	0.127
63	16.863	1-糠基吡咯	0.634
64	16.944	2-甲基-5-丙酰呋喃	0.403

转下页

接上页

65	17.174	4-(2-丙烯基)-苯酚乙酸酯	0.103
66	17.599	马鞭草烯酮	0.097
67	18.009	11-氧杂三环辛烷[4,3,1,1(2,5)] 十一碳-3-戊烯-10-醇	0.270
68	19.099	4-羟基-1,5-萘啶	0.221
69	19.525	2,6-二羟基苯乙酮	0.292
70	19.635	4-乙基-2-甲氧基苯酚	0.717
71	20.035	2,3-二氢-1-(2-甲基)-3-咪唑	0.428
72	20.285	二糠基醚	0.675
73	20.375	4-羟基-3-甲基苯乙酮	0.165
74	20.600	4-乙烯基-2-甲氧基苯酚	2.706
75	21.635	4-羟基-7-甲基-1,8-萘啶-3-羧酸乙酯	0.315
76	21.905	6-亚氨基-6-氟基-5,7-二甲基 -1,3-二氧三环癸烷	0.094
77	22.016	异丁香酚	0.149
78	22.276	2',5'-二羟基苯丙酮	0.112
79	22.506	3,3,4-三甲腈-2,3-二氢-5-氨基咪唑	0.121
80	22.841	2,6,6-三甲基-1-环己烯基乙醛	0.094
81	23.236	α -咪唑亚甲基- α -咪唑甲胺	0.584
82	24.001	1-氨基-4,6-二甲基-2-氧代-1,2-二氢吡 啶-3-腈	0.086
83	24.336	2-羟基-5-甲氧基-1-咪唑啉甲醛	0.080
84	24.777	N-(2-苯乙基) (2E,6Z,8E) -十磺酰胺	0.130
85	26.132	2-(1,1-二氧甲基)-1-(1-甲基乙烯基) 环戊烷	0.084
86	35.161	棕榈酸	2.068
87	38.282	11,14-二十碳二烯酸甲酯	0.284
88	38.382	17-十八炔酸	0.133

从表 1 中可以看出使用该方法共分离鉴定了 88 个化合物,其中以糠醇(32.799%)、糠醛(6.367%)、5-甲基咪唑醛(7.630%)、2-甲基吡嗪(4.673%)、2-乙基-5-甲基咪唑(3.641%)、2-乙基吡嗪(1.103%)、N-甲基-2-吡咯甲醛(1.269%)、棕榈酸(2.068%)、4-乙烯基-2-甲氧基苯酚(2.706%)、3-乙基-2,5-甲基吡嗪(1.009%)等化合物为主。含有大量的咪唑、吡嗪、

吡啶、吡咯类化合物。

3 结论

在研究中,我们使用了同时蒸馏萃取对云南小粒咖啡的香气成分进行了提取,并用 GC-MS 进行分析检测,共分离鉴定了 88 个化合物。用该方法提取的香气成分较完全,能够反映云南小粒咖啡中的特征香气,特别对于一些小分子香气成分的提取较好。云南小粒咖啡的香气成分主要由醛类、酮类、酯类、醇类以及咪唑、吡嗪、吡啶、吡咯类含氮氧化合物构成。正是这些化合物构成了咖啡的独特香味。

参考文献

- [1] 孙娟,熊惠波.世界咖啡产销情况及中国咖啡产业发展分析[J].世界业,2010,2:38-40
- [2] 李维锐.云南咖啡产业发展现状及今后发展对策[J].热带农业科技,2009,32(1):26-28
- [3] 郭容琦,罗心平,李国鹏,等.云南小粒咖啡产业发展现状分析[J].广东农业科学,2009,3:209-211
- [4] 周艳飞,陈治华.运转产业链加快云南咖啡产业发展[J].中国热带农业,2010,5:27-30
- [5] 傅书林,蓝洁娜.烘烤咖啡豆中铜的测定[J].现代食品科技,2008,23(7):84-85
- [6] 赵丹霞.HPLC法测定烘烤咖啡中咖啡因的含量[J].现代食品科技,2008,24(1):89-90
- [7] 陈祎平,梁振益,林尤全,等.咖啡油香气成分的初步分析[J].食品科学,2004,25(11):230-232
- [8] 钟科军,魏万之,郭方道,等.GC-MS及主成分分析法用于咖啡香精的指纹图谱分析和微差样品的识别[J].分析实验室,2006,25(8):119-122
- [9] 詹家芬,陆舍铭,曲国福,等.老挝咖啡的挥发和半挥发性成分提取分析[J].食品研究与开发,2008,29(2):125-128

欢迎订阅中文核心期刊
《现代食品科技》

邮发代号: 46-349

刊号: ISSN 1673-9078/CN 44-1620