

亚泰果冻棕香气成分

作者

哈尔滨商业大学食品工程学院化学中心, 哈尔滨 150076
..... 陆占国

作者简介

陆占国(1954), 男, 黑龙江牡丹江人, 工学博士。

摘要

用顶空吸着萃取 HSSE(Head Space Sorptive Extraction)-GC-MS 联用技术分析亚泰果冻棕的香气成分, 检测出 139 种成分, 鉴定出占总成分 95.231% 的 79 种成分, 分别由酯(85.716%)、醇(3.900%)、烃(1.614%)、酸(1.350%)、醛(1.009%)、酮(0.593%) 等化合物组成。主要成分为己酸乙酯, 占总成分的 58.062%。

关键词

亚泰果冻棕 顶空吸着萃取 气相色谱 质谱

Aromatic Compounds of Yatay Palm Fruits

LU Zhanguo

(Chemical Center, School of Food Engineering, Harbin University of Commerce, Harbin 150076, China)

Abstract HSSE (Head Space Sorptive Extraction)-GC-MS technique was used to extract aromatic compounds from Yatay palm fruits. 139 constituents were detected, and 79 chemical compounds which occupied 95.231% of total constituents were identified, which contained esters (85.716%), alcohols (3.900%), hydrocarbons (1.614%), carboxylic acids (1.350%), aldehydes (1.009%), ketones (0.593%), and the major constituent was ethyl hexanoate (58.062%).

Key words *Butia Yatay* Becc. (Yatay palm) HS-SPME GC-MS

亚泰果冻棕属于椰子科果冻棕属植物, 原产阿根廷、乌拉圭、巴拉圭、巴西南部。学名为 *Butia Yatay* (Mart.) Becc, 英文名为 Yatay palm^[1] 或 Jelly palm。在巴西, 除了生吃果实之外, 还采用发酵方法制取具有椰子香气的酒类饮料。秋天成熟的果实呈黄色, 直径 3 cm~4 cm, 散发出强烈的香气。果肉酸甜可口, 与柑桔、橙子味道相近, 可是除了原产地之外, 引进该植物的国家并没有很好地利用果实, 果实随其掉落任其腐烂, 主要是人们并不知道该果实是否可以食用和具有哪些营养成分。除了 Rodenstein^[2] 在 1978 年曾经报道过果实的核与果肉的物化特性之外, 几乎没有任何的相关报道, 至今仍然不了解果实的芳香成分构成。最近, 松浦^[3] 报道了用顶空吸着萃取 (HSSE: Head Space Sorptive Extraction)-GC-MS 联用技术分析花、中国酒等的香气成分, 本研究利用该技术, 对亚

泰果冻棕果实的香气成分进行了研究, 为开发椰子型香料产品提供了一些有用信息。

1 实验部分

1.1 原料与主要仪器

亚泰果冻棕果实是 10 月份在日本鹿儿岛颖娃街有村植树园采集, 在 20℃ 下冷冻保管, 在分析前, 自然解冻, 擦拭掉水分供采集挥发成分之用。

顶空吸着萃取使用聚二甲基硅氧烷 (PDMS: Polydimethylsiloxane) 涂层的 TwisterTM (日本 Gerstel 公司制造)。GC-MS 分析使用配有加热解吸装置 TDS2 (日本 Gerstel 公司制造) 的 Agilent 6890 series GC-MS System (Agilent)。GC 部分色谱柱 DB-WAX (60 m×0.25 mm×0.25 μm)。

1.2 实验方法

1.2.1 果实香气成分的吸附与分析

将 1.1 里处理后的果实置于密闭容器内, 将 TwisterTM 置于容器中果实上方, 在室温下吸附挥发成分 24 h, 此法称之为顶空吸着萃取。吸附完成

后,将 TwisterTM 取出装入加热解吸装置 TDS2 上进行 GC-MS 分析。

1.2.2 GC-MS 分析条件

GC 分析条件: 解析即进样口温度 250℃, 采用程序升温, 从 40℃开始以 3℃/min 升温至 230℃。

MS 条件: EI 方式, 电子能量 70 eV, 离子源温度 220℃, m/e 扫描范围 50~ 500 amu。

2 结果与讨论

被 Twister TM 吸附的香气成分经加热解吸装置 TDS2 解吸, GC-MS 分析, 共有 139 个成分被检测出来, 与 NIST 98 数据库对照解析, 鉴定出 79 个成分, 占总成分的 95.231%, 结果见表 1。由表可知, 酯类化合物 38 种, 占 85.716%, 果实的芳香成分是

以酯类为主, 而已酸乙酯含量最高(58.062%), 占总分一半以上。其次是辛酸乙酯(12.869%), (*E*)-肉桂酸乙酯(2.107%)。醇类化合物有 15 种, 占 3.900%, 而其中乙醇则占 1.855%。烃类化合物共 9 种, 占 1.614%, 其中 5 种为单萜类化合物, 苧烯则占 0.908%。羧酸只有 1 种即己酸, 含量为 1.350%。醛类和酮类化合物分别为 1.009% 和 0.593%。普遍存在于各种香料植物的单萜类化合物共有 12 种(1.729%), 例如, 薄荷醇、薄荷酮、香茅醇、香叶醇、紫苏醛、苧烯、 δ -3-萜烯、 γ -松油烯、 α -蒎烯、*m*-伞花烃等。还检测出了重要香料物质 β -紫罗兰酮(0.088%)。虽然这些化合物相对含量较低, 但是在修饰香气中的贡献不容忽视。

表 1 用顶空吸着萃取-GC-MS 的亚泰果冻棕果实芳香成分分析结果

No.	化 合 物 名 称 Compounds	相对含量 Relative content/ %	保留时间 Retention time/ min
	Esters(酯)		
1	Ethyl hexanoate(己酸乙酯)	58.062	22.63
2	Ethyl octanoate(辛酸乙酯)	12.869	31.70
3	Ethyl <i>E</i> -cinnamate(<i>E</i> -肉桂酸乙酯)	2.107	57.49
4	Isoamyl acetate(乙酸异戊基酯)	1.640	17.23
5	Ethyl decanoate(癸酸乙酯)	1.300	40.06
6	Methyl hexanoate(己酸甲酯)	1.186	20.28
7	Ethyl acetate(乙酸乙酯)	1.022	7.99
8	Ethyl dodecanoate(十二碳酸乙酯)	0.896	47.68
9	Ethyl <i>E</i> -3-hexenoate(<i>E</i> -3-己烯酸乙酯)	0.820	25.80
10	Ethyl butyrate(丁酸乙酯)	0.694	13.34
11	Methyl cinnamate(肉桂酸甲酯)	0.618	55.79
12	Benzene propanoic acid ethyl ester(苯基丙酸乙酯)	0.517	49.34
13	Butanedioic acid diethyl ester(丁二酸二乙酯)	0.404	41.52
14	Methyl octanoate(辛酸甲酯)	0.391	29.68
15	Acetic acid 2-phenylethyl ester(乙酸 2-苯乙基酯)	0.353	46.87
16	Ethyl tetradecanoate(十四碳酸乙酯)	0.315	54.62
17	Isoamyl hexanoate(己酸异戊基酯)	0.290	32.72
18	Ethyl nonanoate(壬酸乙酯)	0.227	35.96
19	3-Hydroxy hexanoic acid ethyl ester(3-羟基己酸乙酯)	0.189	41.77
20	2-Hydroxy benzoic acid ethyl ester(2-羟基苯甲酸乙酯)	0.177	46.77
21	Ethyl 2-hexenoate(2-己烯酸乙酯)	0.177	27.71
22	Butyl hexanoate(己酸丁酯)	0.177	30.73
23	Ethyl heptylate(庚酸乙酯)	0.164	27.16
24	Isobutyl acetate(乙酸异丁酯)	0.139	12.34
25	Methyl salicylate(水杨酸甲酯)	0.126	45.50
26	Hexyl acetate(乙酸己酯)	0.114	24.33

(续表 1)

No.	化 合 物 名 称 Compounds	相对含量	保留时间
		Relative content/ %	Retention time/ min
27	Ethyl 4 octenoate(4 辛烯酸乙酯)	0. 114	33. 32
28	Ethyl Z 3 hexenoate(Z-3 己烯酸乙酯)	0. 088	25. 66
29	Benzyl acetate(乙酸苄酯)	0. 088	43. 64
30	Ethyl (Z)- cin nam ate(Z 肉桂酸乙酯)	0. 088	57. 62
31	Propanic acid 2 methyl hexyl ester(丙酸 2 甲基己酯)	0. 063	30. 84
32	Ethyl benzoate(苯甲酸乙酯)	0. 063	41. 34
33	Ethyl 2 methylbutyrate(2- 甲基丁酸乙酯)	0. 050	14. 05
34	M ethyl decanoate(癸酸甲酯)	0. 050	38. 37
35	Hexyl hex anoate(己酸己酯)	0. 050	38. 97
36	Ethyl isobutyrate(异丁酸乙酯)	0. 038	10. 54
37	M ethyl 3 hex enoate(3 己烯酸甲酯)	0. 025	23. 88
38	Ethyl 2,4 hexadecadien oate(2, 4 十六碳二烯酸乙酯)	0. 025	34. 81
	Alcohols(醇)		
1	Ethyl alcohol(乙醇)	1. 855	9. 54
2	Phenyl ethylalcohol(苯乙醇)	0. 631	50. 27
3	Isoamyl alcohol(异戊醇)	0. 391	21. 34
4	Octyl alcohol(辛醇)	0. 177	36. 88
5	1- Nonanol (壬醇)	0. 177	40. 94
6	1- M enthol(薄荷醇)	0. 139	40. 29
7	M enthol(薄荷醇)	0. 114	38. 55
8	1- Butanol(丁醇)	0. 076	18. 35
9	2- Methyl 1- propanol(2- 甲基 1- 丙醇)	0. 063	15. 85
10	4- Terpin eol(4 松油醇)	0. 063	38. 84
11	Benzyl alcohol(苄醇)	0. 063	48. 99
12	1- H eptanol(庚醇)	0. 050	32. 59
13	(Z)- 3 Hexenol(Z-3 己烯醇)	0. 038	29. 50
14	Citron ellol(香茅醇)	0. 038	44. 92
15	Geraniol(香叶醇)	0. 025	47. 87
	Aldehydes(醛)		
1	Benzaldehyde(苯甲醛)	0. 656	35. 54
2	Non yl aldehyde(壬醛)	0. 139	29. 86
3	1- Cyclohex ene 1- carboxaldehyde(1 环己烯 1 醛)	0. 076	39. 65
4	Hexanal(己醛)	0. 050	15. 32
5	Perillaldehyde(紫苏醛)	0. 050	45. 91
6	(E)- 2 Octenal(E-2 辛醛)	0. 038	31. 48
	Ketones(酮)		
1	6, 10- Dim ethyl 5, 9 undecadien 2 one(6, 10 二甲基- 5, 9 十一碳二烯- 2 酮)	0. 177	48. 16
2	Isom enthone(异薄荷酮)	0. 114	34. 38
3	2- H eptanone(2 壬酮)	0. 088	20. 05
4	(E)- β Ion on e(E-β 紫罗兰酮)	0. 088	51. 30
5	2- Pentanone(2 戊酮)	0. 063	10. 93
6	M enthone(薄荷酮)	0. 063	33. 13

(下转第 39 页)

力香精一般用丙二醇或三醋酸甘油酯做为溶剂,考虑到成本和档次等问题,也可以选用酒精和水做为溶剂。当然如果要求特殊,不能加可司酊等含有酒精的原料,则香精的调配要求和溶剂的要求将提高。现在巧克力香精也有通过热反应制备的,常用的氨基酸有亮氨酸、苏氨酸、谷氨酸等,还原糖一般都用葡萄糖。当然巧克力反应物的口感和真实度远大于调配的产品,但一般反应物还要经过头香的调整。巧克力香精中微量成分对香气具有很重要的作用,如噻唑类和吡嗪类单体原料。

参考文献

[1] 2002 年中国香料香精学术研讨会(论文集)[C]. 北京: 中国香精香料化妆品工业协会, 2002.

[2] 王德峰. 食用香味料制备与应用手册[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2000.

[3] 孙宝国. 食用调香术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2003.

[4] 孙宝国, 郑福平, 刘玉平. 香料与香精[M]. 北京: 中国石化出

版社, 2000.

[5] 蔡云升, 张文治. 新版糖果巧克力配方[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2002.

[6] 曹雁平. 食品调味技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2002.

[7] Ziegleder G., Stojavic E. Lagerungsbedingte veränderungen imaroma von milchschokoladen [J]. Z. Lebensm.- Unters.- Forsch, 1988, 186: 134-138.

[8] Schermann P., Schieberle P. Evaluation of key odorants in milk chocolate and cocoa mass by aroma extract dilution analyses[J]. J. Agric. Food Chem, 1997, 45: 867-872.

[9] Maniere D., Dimick P. Effects of conching on the flavor and volatile components of dark semi-sweet chocolate[J]. Lebensm. Wiss. Technol. 1979, 12: 102-107.

[10] Schieberle P., PFNUER P. Characterization of key odorants in chocolate[M]//In Flavor Chemistry: 30 Years of Progress. Teranishi et al, Eds. Kluwer Academic/Plenum: New York, 1999, 147-153.

[11] Ghizzoni C., Del Popolo F., Colombo E., Porretta S. Composition of volatile fraction of industrial chocolate[J]. Ital. Food Beverage Technol. 1995, 5: 3-13.

(上接第 26 页)

(续表 1)

No.	化 合 物 名 称 Compounds	相对含量 Relative content/ %	保留时间 Retention time/ min
	Hydrocarbons(烃)		
1	Limonene(柠檬烯)	0.908	20.82
2	Styrene(苯乙烯)	0.328	23.59
3	δ-3-Carene(δ-3-蒎烯)	0.126	23.31
4	1-Decene(1-癸烯)	0.063	51.97
5	Tridecane(十三烷)	0.050	25.47
6	Tetradecane(十四烷)	0.050	29.97
7	γ-Terpinene(γ-松油烯)	0.038	23.14
8	m-Cymene(m-伞花烃)	0.038	24.24
9	α-Pinene(α-蒎烯)	0.013	12.64
	Other(其它)		
1	1,1-Dimethoxy-2,2,5-trimethyl-4-hexene(1,1-二甲氧基-2,2,5-三甲基-4-己烯)	0.606	28.09
2	4-Ethyl-2-methoxyphenol(4-乙基-2-甲氧基苯酚)	0.290	54.17
3	5-Ethyl-2,3-dihydro-2H-furanone(5-乙基-2,3-二氢-2H-呋喃酮)	0.076	42.76
4	5-Hexyl-2,3-dihydro-2H-furanone(5-己基-2,3-二氢-2H-呋喃酮)	0.076	57.97
	Acid(酸)		
1	Hexanoic acid(己酸)	1.350	48.35

根据以上研究结果,首次明确了亚泰果冻棕果实香气成分,为该果实的开发利用提供了参考。

参考文献

[1] 杉本純一. 新日本樹木總検索誌[M], 東京: 井上書店, 1978: 75.

[2] Rodenstein, M. L. Cattaneo P. Estudios Sobre Frutos de Palmas ArgentinasI. Butia Yatay (Mart.) Becc. ("Pindo") Y Copernicia Alba Morong Et. Britt ("Caranday") [J]. An. Asoc. Quim. Argent., 1974, 62 (6): 333-345.

[3] 松浦則義. 花, 果实等の揮発性成分の比較[J]. 香料, 2006, (230): 145-156.