

西藏酥油香气成分的初步分析*

石 燕 郑为完 熊 华 李积华 周德红

(南昌大学食品科学教育部重点实验室,南昌, 330047)

摘 要 采用气相色谱-质谱联用技术对西藏酥油中挥发性香气成分进行分离、鉴定。共鉴定出 35 种化合物, 其中羧酸 10 种、酯 9 种、醇 6 种、酮 5 种、醛 2 种。烷、烯和萜类化合物各 1 种。

关键词 酥油, 香气成分, 气质联用

西藏的酥油素负盛名, 具有悠久的历史, 深受广大藏族同胞的喜爱, 这其中除含有丰富的营养成分之外, 其独特的香味也是重要因素之一。近年来, 食品的香味成分研究引起了人们的广泛关注^[1~3], 气相色谱-质谱联用技术是目前研究食品香味成分最有效的分离和鉴定手段。但是, 对酥油的香味成分分析还未见报道。因此, 利用气相色谱-质谱联用技术对西藏酥油香气成分进行分析具有重要的意义, 特别是对酥油系列产品的开发具有一定的现实意义。

1 材料与方法

1.1 材 料

酥油, 由西藏宝信食品有限公司提供。

1.2 实验仪器

气-质联用仪, Agilent6890N/5973inert (美国公司); 顶空进样器, Agilent 7694E。

1.3 实验方法

采用顶空进样和直接进样 2 种方法。

1.4 分析条件

气相色谱条件: 色谱柱 HP-5MS, 30 m × 0.25 mm × 0.25 μm (膜厚); 程序升温: 从 50℃ 开始, 保持 5 min, 以 10℃/min 升至 280℃, 保持 10 min; 载气为高纯 He, 柱流量 1.0 mL/min, 进样口温度 250℃, 分流比 100:1。

质谱条件: 接口温度 280℃, EI 源, 电离电压 70eV, 离子源温度 230℃, 扫描范围 30~550 amu。

2 结果与讨论

2.1 酥油中香气成分的鉴定

采用顶空进样和直接进样 2 种方法, 通过 GC-

MS 分析, 得到的总离子流图见图 1、图 2。图 1、图 2 中横坐标为保留时间(min), 纵坐标为丰度, 各峰经 NIST02 数据库检索, 以匹配度确定化合物, 共鉴定出 35 种化合物 (见表 1), 在所鉴定的 35 种化合物中, 从种类来看, 羧酸类成分最多, 有 10 种。其次是酯类, 有 9 种, 另外还有一些醇类 (6 种), 酮类 (5 种), 醛类 (2 种)。此外, 还有少量的烷、烯和萜类化合物。

2.2 化学成分的香气特征^[4]

表 1 中的各种物质具有不同的香气特征, 其中, 2-戊酮具有飘逸的甜香、醚香并有类似香蕉并带有发酵过的香韵。2-庚酮具有香蕉、奶酪及轻微的药香。2-壬酮具有果香、甜香、腊香及奶油的气味。2-十一烷酮具有腊香、果香、酮香、脂肪香, 并带有奶油、乳酪的味道。

3-甲基-丁醛具有强烈的令人恶心的气息, 浓度降低后具有愉快的水果香气。丁酸具有持久刺鼻、酸败的奶油气息, 浓度降到一定的时候具有奶香、干酪香、果香。己酸具有干酪、油脂腥臭。辛酸具有酸干酪的味道, 十四酸则有微弱的腊香、奶香。葵酸浓度较低时, 具有奶香。月桂酸具有月桂油的香气。乙酸己酯具有青香、甜香、果香、并有苹果、梨及香蕉皮的味。丁酸辛酯具有甜的果香、青香、腊香。辛酸乙酯具有腊香、霉香、果香似杏、奶油香、牛奶香。己酸乙酯具有强烈的甜的果香、菠萝、香蕉香气和酒香, 有花香底调, 扩散力强。

3 结 论

酥油的香气成分主要是由羧酸 (10 种)、酯 (9 种)、醇 (6 种)、酮 (5 种)、醛 (2 种) 组成。还含有少量烷、烯和萜类化合物。其中的丁酸, 己酸, 辛酸, 葵酸, 己酸乙酯, 辛酸乙酯, 邻苯二甲酸二丁酯, 乙醇, 1-丙醇, 2-庚醇, 2-戊酮, 2-庚酮, 2-壬酮, 2-十一烷酮, 是一些常用的乳香型食用香精的调配原料^[4]。它们构成

第一作者: 博士研究生, 副教授。

* 国家“十五”科技攻关资助项目 (No. 2004BA901A35)

收稿日期: 2005-08-22, 改回日期: 2006-01-05

了酥油独特浓烈的香气。但是,本次测定还有少部分 分,有待进一步研究。
未鉴定的成分,其中是否还存有未知的特征香气成

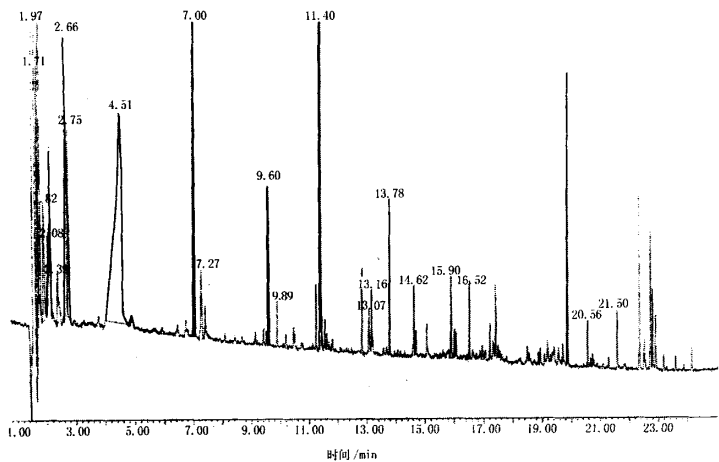


图 1 顶空进样 GC-MS 分析的总离子流图

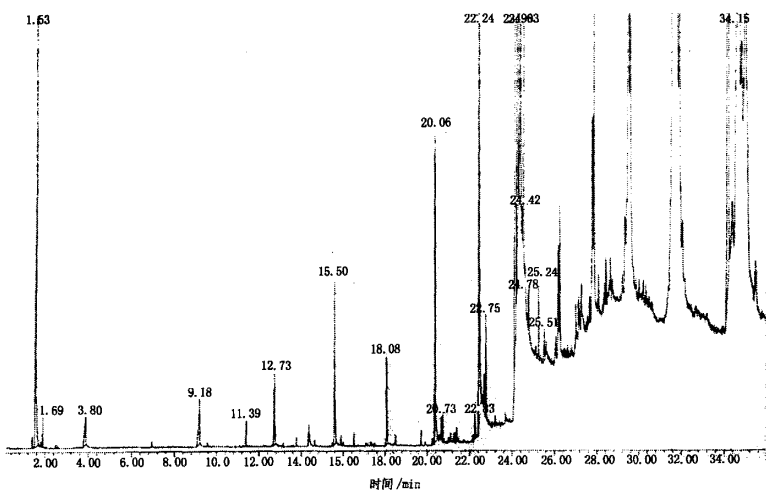


图 2 直接进样 GC-MS 分析的总离子流图

表 1 酥油香气成分顶空和直接进样的 GC-MS 分析结果¹⁾

序 号	中文名称	英文名称	顶空进样	直接进样
醇类		Alcohols		
1	乙 醇	Ethanol	+	+
2	1-丙醇	1-Propanol	+	
3	2-丁醇	2-Butanol	+	
4	3-甲基-2-丁醇	2-Butanol, 3-methyl-,	+	
5	2-庚醇	2-Heptano	+	
6	胆固醇	Cholesterol		+
酮类		Ketones		
7	1-甲氧基-2-丙酮	2-Propanone, 1-methoxy-	+	
8	2-戊 酮	2-Pentanone	+	

续表 1

序 号	中文名称	英文名称	顶空进样	直接进样
9	2-庚 酮	2-Heptanone	+	
10	2-壬 酮	2-Nonanone	+	+
11	2-十一烷酮	2-Undecanone	+	
	醛类	Aldehydes		
12	3-甲基-丁醛	Butanal,3-methyl-	+	
13	3,5-二叔丁基-4-羟基苯甲醛	3,5-di-tert-Butyl-4-hydroxybenzaldehyde	+	
	烷烃类	Hydrocarbons		
14	己 烷	Hexane		+
	烯烃类	Alkenes		
15	石竹烯	Caryophyllene	+	
	萜类	Terpenes		
16	α-葑烯茄油萜	alpha.-Cubebene	+	
	羧酸类	Acids		
17	丁 酸	Butanoic acid	+	+
18	己 酸	Hexanoic acid		+
19	辛 酸	Octanoic Acid		+
20	癸 酸	n-Decanoic acid		+
21	月桂酸	Dodecanoic acid		+
22	十四酸	Tetradecanoic acid		+
23	棕榈酸	n-Hexadecanoic acid		+
24	11-烯-16 酸	Hexadecenoic acid,z-11-		+
25	油 酸	Oleic acid		+
26	亚油酸	Linoleic acid		+
	酯类	Esters		
27	己酸乙酯	Hexanoic acid,ethyl ester	+	
28	乙酸己酯	Acetic acid,hexyl ester	+	
29	丁酸辛酯	Butanoic acid,octyl ester	+	
30	辛酸乙酯	Octanoic acid,ethyl ester	+	
31	2-甲基丁酸己酯	Butanoic acid,2-methyl-,hexyl ester	+	
32	邻苯二甲酸二丁酯	Dibutyl phthalate	+	
33	十四酸乙酯	Tetradecanoic acid,ethyl ester		+
34	十六酸乙酯	Hexadecenoic acid,ethyl ester		+
35	顺-9-烯-18 酸甲酯	9-Octadecenoic acid,methyl ester,(E)-		+

1)+ 表示检出这种成分。

参 考 文 献

1 王素雅,王 璋. 澄清型香蕉汁的挥发性物质研究[J]. 食品与发酵工业,2004,30(6):22~27
2 陈炜平,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

3 李 红,王云川,张五九,等. 酒花油的 HS-GC/MS 分析研究[J]. 食品与发酵工业,2004,30(10):52~58
4 孙宝国编著. 食用调香术[M]. 北京:化学工业出版社,2003.75~494

Preliminary Analysis of Aroma Components in Ghee from Xizang

Shi Yan Zheng Weiwan Xiong Hua Li Jihua Zhou Dehong

(The Key Laboratory of Food Science of MOE, Nanchang University,Nbncchang 330047,China)

ABSTRACT The analysis of aroma components in ghee from XIZANG was carried out by gas chromatography/mass spectrometry. 35 kinds of composition have been identified. They were acids(10),esters(9),alcohols(6),ketones(5),aldehydes(2) alkane,alkene and terpene.

Key words ghee, aroma components, gas chromatography - mass spectrometry