

食用酸枣香精的调配

苗志伟, 刘玉平*, 陈海涛, 孙宝国

(北京工商大学食品学院 食品风味化学北京市重点实验室, 北京 100048)

摘要: 通过对酸枣香气成分的分析结果的归纳总结以及对酸枣粉香气的感官评价, 把酸枣的香气香韵分为酸香、甜香、果香、青香、焦糖香等。为了保证酸枣香精的安全性, 根据 GB2760, 酸香型香料选择了乙酸、丙酸、戊酸、己酸、癸酸、十二酸、十四酸、十六酸、乳酸、草莓酸, 甜香型香料选择了 2-十一酮、呋喃酮、乙位突厥烯酮、丁醇; 果香型香料选择了乙酸乙酯、丁酸乙酯、戊酸乙酯、庚酸乙酯、壬酸乙酯、乙酸香叶酯、十六酸乙酯; 青香型香料选择了己醛、反-2-己烯醛、甲基庚烯酮、丁二酮、糠醇、己醇; 焦糖香型香料选择了 2-乙酰基呋喃、糠醛、5-甲基糠醛; 为了增加酸枣香精的天然感, 使用了酸枣酊。通过调配实验, 得到了较优的酸枣香精配方, 并且对得到的酸枣香精进行了香气评价。

关键词: 酸枣香精; 香韵; 调香; 香精配方

中图分类号: TS202.3

文献标识码: A

文章编号: 1006-2513(2011)05-0168-04

Compounding of edible jujube flavoring

MIAO Zhi-wei, LIU Yu-ping*, CHEN Hai-tao, SUN Bao-guo

(School of Food Science and Technology, Beijing Technology and Business University, Beijing key Laboratory of Flavor chemistry, Beijing 100048)

Abstract: According to the analysis and olfactory characteristics of jujube, the aroma of jujube was divided into acid flavor, sweet flavor, fruit flavor, fresh flavor, caramel flavor, etc. Flavors used in the experiments were chosen according to GB2760 for the safety issue. Acid flavors were acetic acid, propanoic acid, pentanoic acid, hexanoic acid, decanoic acid, dodecanoic acid, tetradecanoic acid, hexadecanoic acid, lactic acid and strawberry acid. Sweet flavors were 2-undecanone, furanone, β -damascenone and butanol. Fruity flavors included: ethyl acetate, ethyl butyrate, ethyl pentanoate, ethyl heptanoate, ethyl nonanoate, geranyl acetate and ethyl hexadecanoate. Fresh flavors were hexanal, trans-2-hexenal, methyl heptenone, 2,3-Butanedione, 2-Furanmethanol and hexanol. Caramel flavors were 2-acetylfuran, furfural and 5-methylfurfural. Jujube tincture was used in the formula to mimic flavoring of Jujube. A better formula of jujube flavoring was obtained and its aroma was evaluated.

Key words: fresh ziaiphus jujuba mill; note; compounding; flavor formula

酸枣 (Ziziphus jujuba Mill. var. spinas Hu et H. F. Chou) 别名为山枣、棘枣、刺枣等, 系鼠李科植物。它主要分布在山西、陕西、河北、河

南、山东等地^[1]。酸枣果肉具有很高的营养和食疗价值, 是加工保健食品及饮料的优质原料^[2], 尤其是它独特的酸甜口味和香气, 更是人们所钟

收稿日期: 2011-06-24

* 通讯作者

基金项目: 北京市属高等学校人才强教计划资助项目 (PHR20090504)。

作者简介: 苗志伟 (1986-), 男, 硕士研究生, 研究方向为香料香精。

爱的。目前，市场上酸枣系列产品比较畅销，如酸枣粉、酸枣汁、酸枣露、酸枣酒、酸枣可乐、酸枣浓缩原浆和酸枣酱等。然而这些产品在生产过程中，因受工艺条件的影响，其香味成分会有不同程度的损失，为了保持这些产品的天然风味，就需要对其进行补香，为了适应和满足社会大众化的需求，开发酸枣香精成了香料香精科研工作者关心的问题。

1 香气分析

要研制酸枣香精，必须先深入了解和分析酸枣的香气成分。主要从三个方面：1、查找有关对酸枣分析的资料，找出主要香气成分；2、对酸枣制品进行反复嗅辨，分析出其香韵组成；3、利用 GC-MS 对酸枣粉的提取物进行分析。

1.1 资料调研

通过查询相关资料^[3-10]得知，在酸枣中，主要成分为酸类、醇类、酮类、酯类、醛类、酚类、杂环类和少量的烃类化合物。其中酸类化合物占绝大部分，构成了酸枣的主体香气——酸香；醇酮类化合物赋予了酸枣甜香；酯类和醛类化合物提供了果香和青香；酚类和杂环化合物赋予了酸枣焦甜香气。

1.2 对酸枣粉的香气进行嗅辨

酸枣粉具有通透清爽的酸甜香气和淡淡的青香、果香和焦糖香气。整体香气浓厚透发，酸甜协调。

1.3 GC-MS 分析^[11]

用同时蒸馏萃取装置对酸枣粉中挥发性成分进行提取，得到的浓缩液用 GC-MS 分析，结果如表。

表 1 酸枣粉挥发性成分的气-质联用分析结果
Table 1 GC-MS analysis results of volatile constituents of Ziziphus jujuba Mill

种类	化合物
醛类	2-丁醛、己醛、庚醛、辛醛、壬醛、反-2-己烯醛、反-2-庚烯醛、顺-2-壬烯醛、反-2-癸烯醛、苯甲醛、苯乙醛、糠醛、5-甲基糠醛、
酸类	丁酸、戊酸、3-甲基丁酸、己酸、庚酸、辛酸、癸酸、十一酸、十二酸、十三酸、十四酸、十五酸、十六酸、2-己烯酸、反-2-庚烯酸、2-辛烯酸、反-2-癸烯酸、顺-7-十四碳烯酸、顺-9-十六碳烯酸、顺-11-十六碳烯酸、4-己基-2,5-二羰基呋喃-3-乙酸
酮类	1-羟基-2-丁酮、3-戊烯-2-酮、2-壬酮、2-十一酮、6-甲基-5-庚烯-2-酮、6-甲基-3,5-庚二烯-2-酮、6,10-二甲基-2-十一烷酮、6,10,14-三甲基-2-十五烷酮、大马士酮
醇类	1-丁醇、3-甲基-2-丁醇、1-戊醇、1-己醇、苜醇、1-辛醇、β-桉叶醇、茨醇、糠醇、n-十九烷醇
酯类	十二酸甲酯、12-甲基十三烷酸甲酯、十六酸甲酯、十六酸乙酯、亚油酸乙酯、顺式-9-十八碳烯酸甲酯、
杂环化合物	2-戊基呋喃、2,5-二甲基呋喃、2-乙酰呋喃

从酸枣粉中分析出的成分的香气特征来看，酸枣的香气大体上可分类为：酸香、甜香、果香、焦糖香、青香。其中酸香和甜香为主体香韵，构成酸枣香气的基本骨架。焦糖香和果香赋予酸枣特殊的风味特征。青香则是辅助香韵，令酸枣粉的香气柔润清爽。

2 香料选择

通过嗅闻酸枣粉的香气，结合其挥发性成分分析结果，对其香气进行香韵分路，并以此作为

选择香料的依据。

2.1 酸香

酸枣独特的风味很大程度上是由它的酸香所形成的，但它的酸香厚重，浓郁。调配酸香的原料很多，可选用的原料有乙酸、丁酸、戊酸、己酸、庚酸、辛酸、草莓酸、反-2-庚烯酸、2-辛烯酸、十二酸、十四酸等。

2.2 甜香

甜香是酸枣香气的另一个重要的香韵，它和酸香相互映衬，形成了协调的酸甜香气。一般可

选用的原料有 2-十一酮、大马士酮、辛醇、丁醇、呋喃酮、乙位突厥烯酮等。

2.3 果香

果香是酸枣香气中的另一路比较重要的香气，它搭配的恰到好处可以使酸枣的香气圆润。可选用的原料有乙酸乙酯、丁酸乙酯、壬酸乙酯、苯乙酸乙酯、十二酸甲酯、苯乙醛等。

2.4 青香

这路香气在酸枣香气中虽然只起到了辅助作用，但必不可少，它的存在使酸枣的酸甜协调、圆润，更具天然感。这路香气可选用的香料有甲基庚烯酮、己醛、庚醛、反-2-己烯醛、糠醇、己醇等。

2.5 焦糖香

焦糖香虽然在酸枣香气中起到辅助香气的作用，但是必不可少。正是这一路香韵的香料赋予了酸枣特殊的焦甜香气。一般可选用的原料有糠醛、麦芽酚、乙基麦芽酚、2-戊基呋喃、2-乙酰基呋喃、5-甲基糠醛等。

2.6 其它

为了使酸枣香精香气整体更丰满，可选用丁醛、苧醇、苯甲醛、香兰素、乙基香兰素、2,5-二甲基呋喃、2-壬酮、6-甲基-3,5-庚二烯-2-酮、4-乙基愈创木酚等香原料点缀修饰。

3 酸枣酊剂的制备^[12]

为了增加酸枣香精的天然感，制备了酸枣酊剂，用于调配实验，制备方法为：

取 100g 酸枣粉和 300mL 无水乙醇，放入 500mL 的锥形瓶中，在温度为 30℃、振动速度 200r/min 的恒温振荡器中（国华 SHZ-82）浸提 24h 后，过滤，滤液在 80℃ 水浴条件下用 Vigreux 柱浓缩至 100g，即得到酸枣酊剂。

4 调配原则

（1）根据我国 2011 年公布的食品添加剂使用卫生标准（GB2760）^[13] 来选择来源可靠、质量稳定的香料，以确保酸枣香精的安全性；

（2）根据需求选取香料，考虑成本，使调配的香精达到最佳使用效果的同时，也具有良好的

经济效益；

（3）香精调配过程中要考虑到头、体、底香香气之间的衔接，使之整体和谐，散发自然。通过香气评价，对配方加以调整。

5 调配方法

将所选用的香原料按照设计的配方用量将其依次加入容器中充分混合，混匀后，采用评香条蘸取调配好的香精 5mm 高度，于鼻前 10~15mm 处嗅闻，对所调配的香精的香气进行品评，通过香气辨别确定哪些香韵的强度要减弱，哪些香韵的强度要增强，从而进一步优化配方，使调配的香精的香气得以改进和完善。调配过程中要求香精的香气尽量稳定，前后香气基本格调不变，并防止不适或者不协调的香气出现。

6 配方优化与感官评定

调配的配方如表 2 所示。

配方一：该香精具有一定的酸枣香气，甜香和青香还算合适，但酸香、焦糖香过重，果香单薄，整体风味不协调，需要适当修改配方。

配方二：在配方一的基础上，酸香原料用量减少，增加了乳酸和草莓酸两种新原料，果香原料增加了戊酸乙酯、庚酸乙酯两个香原料，经过调整整体的酸香和果香较为协调。再通过对甜香、青香和焦糖香等香原料用量的微调，使得整体的酸枣香气突出，但整体香气不够协调，仍需要继续修改配方。

配方三：与配方二相比，配方三在各种原料的用量比例上都作出了系统的调整，修改后的香精头香、体香和尾香都较协调，同时配方中还加入了乙酸香叶酯、十六酸乙酯作修饰剂和定香剂，使得该香精特征香气突出，整体风味饱满。该香精可应用于酸枣汁、酸枣露、酸枣酒和酸枣酱等酸枣系列产品的加香。加香时添加量要遵循相关规定^[14]，以确保食品的安全性。

6 结论

酸枣香精主要是通过对酸枣粉的香气成分的分析 and 嗅觉评价分析来确定香韵，然后按各香韵的特点选择合适香料，再根据香精的调配原则，

表 2 酸枣香精配方
Table 2 The formula of Ziziphus jujuba Mill flavour

香韵	香料名称	配方一 (g)	配方二 (g)	配方三 (g)
酸香	乙酸	0.25	0.10	0.20
	丙酸	-	0.30	0.50
	戊酸	0.62	0.30	0.30
	己酸	1.66	0.70	0.70
	癸酸	1.01	0.40	0.50
	十二酸	2.25	0.80	0.80
	十四酸	0.52	0.35	0.40
	十六酸	1.52	1.30	1.00
	乳酸	-	0.20	0.10
	草莓酸	-	0.10	0.15
甜香	2-十一酮	0.06	0.10	0.15
	呋喃酮	0.11	0.10	0.16
	乙位突厥烯酮	0.20	0.10	0.10
	丁醇	0.20	0.20	0.20
果香	乙酸乙酯	0.50	0.45	0.55
	丁酸乙酯	0.80	0.60	0.70
	戊酸乙酯	-	0.60	0.70
	庚酸乙酯	-	0.50	0.30
	壬酸乙酯	0.52	0.38	0.40
	乙酸香叶酯	-	-	0.20
	十六酸乙酯	-	-	0.50
	己醛	0.40	0.25	0.30
	反-2-己烯醛	0.30	0.30	0.40
青香	甲基庚烯酮	0.15	0.05	0.10
	丁二酮	0.06	0.04	0.03
	糠醇	0.50	0.03	0.05
	己醇	0.06	0.02	0.10
	2-乙酰基呋喃	0.41	0.20	0.22
焦糖香	糠醛	0.52	0.20	0.05
	5-甲基糠醛	0.06	0.03	0.05

香韵	香料名称	配方一 (g)	配方二 (g)	配方三 (g)
	4-乙基愈创木酚	0.20	0.22	0.10
其他	苯甲醛	0.10	0.10	0.10
	酸枣酊剂	3.00	3.00	3.00
	丙二醇	84.02	89.28	87.39
总计	100	100	100	

注：除了酸枣酊剂外，其他原料浓度都为 1%。

经过多次配方实验调配而得到较为优化的配方。从本实验可知：分析是香精调配的前提，调香是分析结果的应用，二者联系在一起才具有实际应用的意义。今后的工作就是根据加香应用效果，对配方进一步完善。

参考文献：

[1] 王旭峰,何计国,陈阳,等. 酸枣仁皂苷的提取及改善睡眠功效的研究 [J]. 食品科学,2006,27 (4): 226-229.

[2] 陈泣,龚千锋,周道根. 药食两用话酸枣 [J]. 食品与药品,2007,9 (2): 74-76.

[3] 车勇,李松涛,张永清. 酸枣超临界萃取物的化学成分研究 [J]. 安徽农业科学,2009,37 (17): 7822,7834.

[4] 回瑞华,侯冬岩,李铁纯. 酸枣果肉中挥发性化学成分分析 [J]. 理化检验 (化学分册),2005 (6): 425-427.

[5] 刘晓庚,陈优生. 南酸枣果实的成分分析 [J]. 中国野生植物资源,2000,19 (3): 35-40.

[6] 张峻松,贾春晓,毛多斌,等. 生物技术制备天然枣香料的香味化合物分析 [J]. 精细化工,2003,20 (2): 82-84.

[7] 车勇,张永清. 酸枣根超临界流体二氧化碳萃取物化学成分研究. 时珍国医国药,2010,21 (4): 1009-1010.

[8] 回瑞华,侯冬岩,李铁纯. 酸枣果肉中挥发性化学成分的分析及提取 [J]. 分析化学,2004,32 (3): 325-328.

[9] 侯冬岩,回瑞华,杨梅,等. 酸枣仁中挥发性化学成分分析 [J]. 分析试验室,2003,22 (3): 84-86.

[10] 张峻松,贾春晓,戴勇,等. 天然枣香料香味成分的分析及在卷烟中的应用 [J]. 烟草科技,2003 (3): 28-31.

[11] 苗志伟,刘玉平,李建华,等. 酸枣粉中挥发性香气成分的提取与分析 [J]. 精细化工,2010,27 (11): 1086-1093.

[12] 李卫红,薛秀珍. 野生酸枣中香料提取方法的研究 [J]. 科技情报开发与经济,2004,14 (5): 139.

[13] GB2760-2011,食品安全国家标准-食品添加剂使用标准 [S]. 北京: 中国标准出版社,2011.

[14] 徐易,曹怡,金其璋. 食用香料香精安全性与国内外法规标准 [J]. 中国食品添加剂,2009 (2): 49-54.