

调味品
丛书

徐清萍 主编

香辛料生产技术

XIANGXINLIAO SHENGCHAN JISHU



化学工业出版社





徐清萍 主编

香辛料生产技术

中国轻工业出版社 (1956) 中国轻工业出版社 (1956) 中国轻工业出版社



调味品
丛书

徐清萍 主编

香辛料生产技术

XIANGXINLIAO SHENGCHAN JISHU



化学工业出版社

· 北京 ·

本书介绍了香辛料的定义、分类、生产工艺、生产设备、复配原理和方法、功能、应用等内容，列举了大量香辛料的加工实例，对蒸馏、溶剂提取、微胶囊、吸附等香辛料加工技术也有涉及。

本书可供香辛料加工企业生产技术人员和餐饮行业人员参考，也可作为食品、烹饪相关专业师生的教学参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

香辛料生产技术/徐清萍主编. —北京: 化学工业出版社, 2008. 4
(调味品丛书)
ISBN 978-7-122-02397-1

I. 香… II. 徐… III. 香料-食品添加剂-生产工艺
IV. TS264.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 036799 号

责任编辑: 彭爱铭
责任校对: 洪雅姝

装帧设计: 史利平

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 北京云浩印刷有限责任公司
850mm×1168mm 1/32 印张 9 $\frac{3}{4}$ 字数 261 千字
2008 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

前言

随着社会的进步和科学技术的迅猛发展以及人们对食品感官质量要求的多样化,香辛料品种不断增加,应用形式日趋多样化,应用范围不断扩大。香辛料与人们日常生活息息相关,各种香辛料挥发油产品、功能性有效成分都是重要的轻工、化工和食品工业的原辅料和加工产品,在国民经济中具有不可替代的重要作用。

香辛料,也是调味品行业的一类产品,能改善和增强食品香味和滋味。很多香辛料有抗菌防腐作用,同时还有特殊生理药理作用,在世界各国广泛的消费群体。过去,香辛料用于调味料范围较窄,现在随着市场的发展和消费者需求,香辛料的生产加工工艺和技术有了较大突破,各种蒸馏、溶剂提取、微胶囊、吸附、萃取等技术都开始用于香辛料的加工,为开发新产品创造了条件。以香辛料精油和油树脂为代表的深加工产业及各种香辛料类复合调味料生产开发蓬勃发展,市场前景十分广阔。

为了系统地总结香辛料的类别、生产及功能和应用,促进香辛料工业的发展,为从事香辛料生产人员提供参考,我们编著了本书。本书着重介绍了香辛料的历史、种类、生产及主要设备、香辛料的复配、香辛料的功能及应用这几部分内容。本书可作为科研、教学、工程技术人员实用参考书。

本书第一章、第二章由郑州轻工业学院徐清萍副教授编写,第三章、第四章由江苏大学肖香、崔凤杰博士编写,第五章由郑州大学李永红副教授编写,第六章由河南工业大学王岸娜副教授编写,全书由徐清萍统一整理、编撰。郑州轻工业学院学生朱广存协助进行了本书的部分整理工作。

由于编者水平有限,不当之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者

2008.1

目 录

第一章 绪论	1
第一节 香的本质与香辛料的定义	1
一、香辛料的概念	1
二、香的本质	2
第二节 香辛料的分类	9
一、按香辛料的植物学分类	9
二、按植物的利用部位分类	10
三、按风味分类	11
四、按香辛料使用频率分类	12
五、按香辛料使用形态分类	13
六、按生产方法分类	15
七、按用途分类	16
八、按香型分类	16
九、按香辛料的功能分类	16
十、按剂型分类	17
第三节 香辛料的产品形式	17
一、完整香辛料	17
二、粉碎香辛料	18
三、香辛料提取物	18
四、其他类香辛料产品	20
第二章 香辛料原料	22
第一节 辣味和麻味香辛料	22

一、大蒜	22
二、洋葱	23
三、芥菜	24
四、辣根	26
五、花椒	27
六、姜	30
七、姜黄	32
八、胡椒	33
九、草茛	34
十、辣椒	36
第二节 芳香、苦香、甘香、酸香类香辛料	37
一、八角茴香	37
二、五味子	39
三、小茴香	40
四、桔茗/孜然	42
五、蒔萝	43
六、葛缕子	45
七、白芷	46
八、芫荽	47
九、豆蔻	48
十、草豆蔻	50
十一、草果	51
十二、小豆蔻	52
十三、肉豆蔻	53
十四、肉豆蔻衣	55
十五、月桂叶	56
十六、肉桂	57
十七、牛至	61
十八、甘牛至	63
十九、百里香	64

二十、薄荷	65
二十一、留兰香	67
二十二、风轮菜	68
二十三、罗勒	69
二十四、迷迭香	73
二十五、鼠尾草	74
二十六、紫苏	75
二十七、藿香	76
二十八、芝麻	78
二十九、丁香	79
三十、多香果	81
三十一、细香葱	82
三十二、葫芦巴	83
三十三、番红花	85
三十四、香荚兰	86
三十五、龙蒿	87
三十六、木香	88
三十七、酒花	89
三十八、其他类	90

第三章 天然香辛料的生产 91

第一节 天然香辛料的干制	91
一、原状香辛料的干制保藏	91
二、片状香辛料的干制生产	92
三、粉状香辛料的干制生产	99
第二节 香辛料精油产品的制取	102
一、香辛料精油的制取	104
二、香辛料精油的微胶囊化技术	126
第三节 精油树脂的加工	137
一、香辛料油树脂的生产工艺	138

二、香辛料油树脂微胶囊的生产工艺	145
第四章 复合香辛料的生产	151
第一节 复合香辛料生产的原理及工艺	151
一、复合香辛料生产的原理	151
二、复合香辛料的生产工艺	153
第二节 香辛料的复配实例	158
一、复合香辛调味粉	158
二、复合香辛调味油	166
三、复合香辛调味汁	173
四、复合香辛调味酱	178
第五章 香辛料的功能	194
第一节 赋香功能	195
一、香辛料的香气成分	195
二、香辛料的味觉和触觉功能	196
三、香辛料的调味	197
第二节 矫臭功能	198
一、食品中的不良气味	199
二、香辛料的祛臭机理	199
第三节 辛味功能	201
一、辛辣成分及其结构	202
二、辣度	205
第四节 着色功能	207
一、卟啉类化合物	208
二、类胡萝卜素衍生物	208
三、黄酮类化合物	209
四、酮类化合物	210
第五节 药理功能	211
一、香辛料的医疗保健作用	212
二、香辛料中的药用成分	218

三、香辛料药理的近代研究·····	226
第六节 抗氧化功能·····	228
一、香辛料抗氧化机理·····	229
二、香辛料中的抗氧化成分·····	231
第七节 抗微生物功能·····	233
一、香辛料中的有效抗菌成分·····	233
二、香辛料的抗细菌活性·····	235
三、香辛料的抗真菌活性·····	237
第六章 香辛料的应用·····	239
第一节 香辛料在烧烤食品中的应用·····	241
一、广东烧鸭、挂炉鸭·····	242
二、烧烤兔·····	243
三、烤鸡·····	243
四、烧烤调味汁·····	245
五、加馅烧烤油煎肠·····	246
六、胡椒食盐烤猪排·····	247
第二节 香辛料在肉制品中的应用·····	247
一、天然香辛料在肉制品中的使用原则·····	247
二、西式肉制品加工中常用香辛料·····	249
三、香辛料在传统肉制品加工中的应用·····	254
第三节 香辛料在饮料中的应用·····	258
一、红茶饮料·····	259
二、摩洛哥茶包·····	260
三、苹果蜜茶·····	260
四、清醒饮料·····	260
第四节 香辛料在食品馅料中的应用·····	261
一、水打馅·····	261
二、掺冻馅·····	262
第五节 香辛料在面制品中的应用·····	262

一、面点制品用香辛料注意事项·····	263
二、面点香气成分的保护·····	264
第六节 香辛料在食品汤料中的应用·····	264
一、液体猪肉汤料·····	265
二、“羊肉酱风味”的汤料·····	265
三、牛羊肉汤料·····	266
四、牛肉炸酱汤料·····	266
五、大米风味汤料·····	267
第七节 香辛料在火锅调料中的应用·····	268
一、川味火锅香料·····	268
二、川味火锅料的调制·····	269
第八节 香辛料在其他方面的应用·····	270
一、香辛料在烹饪中的作用·····	270
二、香辛料在蛋制品中的应用·····	293
三、香辛料在奶类食品中的应用·····	294
四、香辛料在酒中的应用·····	294
参考文献·····	296

第一章

绪 论

第一节 香的本质与香辛料的定义

一、香辛料的概念

香辛料(spice)是指具有天然味道或气味等味觉属性、可用作食用调料或调味品的植物特定部位,是一类能够使食品呈现香、辛、麻、辣、苦、甜等特征气味的食用植物香料的简称。总的来说,既有一定的香气,又有一定的口感的调味品就叫香辛料。

美国香辛料协会认为:“凡是主要用来做食物调味用的植物,均可称为香辛料”。香辛料在常温下能挥发出芳香的有机物质,它在香料工业和食品加工中占有重要地位,在香料工业中,把应用于日用工业的香料称为日用香料(fragrance);把应用于食品范围的称食用香料(flavor)。在食用香料中,采用人工合成法制造出来的香料,称为合成食用香料;有些来自天然动物的如麝香、海狸香、灵猫香;来自天然植物的即为香辛料。本书中所介绍的为来自天然植物的香辛料,主要用于食品行业。在香料行业,香辛料也称辛香料(包括香草类)。

中国饮食文化博大精深,源远流长,饮食素来讲究“味为先”、“五味调和”、“色、香、味俱全”。而香辛料能给食品增色、增香、调味并赋予刺激性快感。人们使用的香辛料多为植物的种子、根、茎(鳞茎或球茎)、叶片、花蕾、皮、果实、全株或其提取物等植物性产品或混合物,最古老的香辛料要数八角、花椒、辣椒、桂

皮、生姜等中国传统调味料。香辛料可赋予食品一定的香型，改善食品风味，从而提高食品质量与价值，香辛料的运用对菜肴的质量起着重要的作用，它不仅能使人们在感官上享受到真正的乐趣，而且还直接影响食物的消化吸收。利用多种香辛料的配合还可以开创出新的特色食品，许多香辛料还具有遮蔽腥膻、抑菌防腐、防止氧化及药理作用。因此不论中餐还是西餐，不管是居家烹调还是酒楼盛宴，香辛料都是人们有滋有味享受生活的重要食品配料。香辛料含有挥发油（精油）、辣味成分及有机酸、纤维素、淀粉粒、树脂、黏液物质、胶质等成分，其大部分香气来自蒸馏后的精油。

随着我国食品工业的快速发展，追求食品安全、营养卫生、独特风味已经成为发展趋势。在市场需求与科技进步的双重驱动下，我国的香辛料深加工产业蓬勃兴起。以香辛料精油和油树脂为代表的深加工产业不仅对传统食品升级换代起着革命性的助推作用，而且对改善风味、提升质量、实现标准化起着深远的影响。随着世界经济的发展，对香辛料的要求也越来越高，国际贸易潜力大，前景广阔。

二、香的本质

（一）物质的气味与分子结构的关系

物质的气味是通过嗅觉感受到的。从物质中挥发出的有气味的分子进入鼻腔，刺激嗅觉神经，产生嗅觉。嗅觉的本质是一种化学感觉。关于嗅觉产生理论很多，可归纳为两类：一类是微粒理论，认为物质的分子以一定的大小和特有的几何构型进入嗅觉器官与之相应的空穴中，经过一定的物理化学作用而产生嗅觉。微粒理论包括香化学理论、物理吸附理论和象形嗅味理论等。第二类是电波理论，即振动理论，认为有气味物质的分子，其价电子振动产生的电磁波传到嗅觉器官而产生嗅觉。不同气味的物质产生的电磁波不同，引起的嗅觉也不同。

1. 化合物的气味与分子中的官能团有关

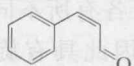
凡是有气味的物质，分子中一般都含有某些特征的原子或原子

团, 这些基团称为发香团, 不同的发香团具有不同的气味。市售香辛料化合物分子中几乎都具有一个官能团, 甚至具有两个或两个以上官能团。官能团对有机化合物香味的影响是到处可见的。例如, 乙醇、乙醛和乙酸。它们的碳原子个数虽然相同, 但官能团不同, 香味则有很大差别。再如, 苯酚、苯甲醛和苯甲酸, 它们都具有相同的苯环, 但取代官能团不同, 它们的香味相差甚远。

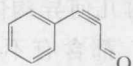
常见的发香团有: 羟基—OH、醚基—O—、苯基 C_6H_5 —、醛基—CO—H、酮基—C=O—、酰基—C=OR 等。产生恶臭的基团有: 巯基—SH、硫醚基—S—、异氰基—NC 等。

当脂肪族发香物质分子内含有不饱和键时, 可增加香气的强度。一般双键可增加芳香气味, 叁键可增加刺激性气味 (图 1-1)。

$CH_3CH_2CH_2OH$ (温和香气) $CH_2=CHCH_2OH$ (刺激性浓香气)



(芳香气)

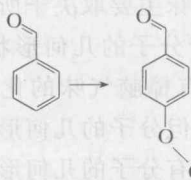


(刺激香气)

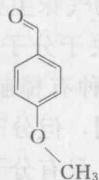
图 1-1 不饱和键对香味的影响

2. 取代基对香味的影响

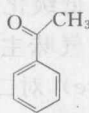
取代基对香味的影响是显而易见的, 取代基的类型、数量及位置, 对香味都有影响。在吡嗪类化合物中, 随着取代基的增加, 香味的强度和香味特征都有所变化。芳香族发香物质的苯环上引入取代基的位置不同, 对香气强度的影响也不同, 对位 (*p*) > 邻位 (*o*) > 间位 (*m*)。因此常在发香团的对位引入取代基来增强或改善其香气 (图 1-2)。



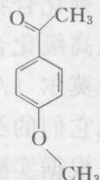
苦杏仁气香气



大茴香香气



近似苦杏仁香气



浓郁山楂香气

图 1-2 取代基对香味的影响 (一)

紫罗兰酮和鸢尾酮相比较,基本结构完全相同,只差一个甲基取代基,香味有很大的差别(图 1-3)。

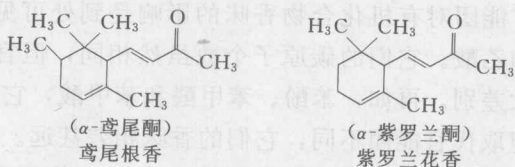


图 1-3 取代基对香味的影响 (二)

3. 异构体对香味的影响

在香辛料分子中,由于双键的存在,而引起的顺式和反式几何异构体,或者由于含有不对称碳原子而引起的左旋(*l*)和右旋(*d*)光学异构体,它们对香味的影响也是比较普遍的。紫罗兰酮和茉莉酮,都各有一对几何异构体,其香味特征各有所不同。在薄荷醇、香芹酮分子中,都含有不对称碳原子,因此具有旋光异构体,其左旋和右旋体香味有很大差别(图 1-4)。

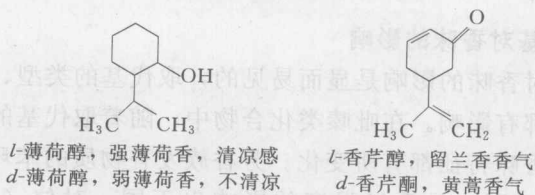


图 1-4 异构体对香味的影响

4. 分子的几何形状和体积

在同系列化合物中,低级化合物的气味主要取决于所含发香团的性质,而高级化合物的气味主要取决于分子的几何形状和体积。美国学者阿莫尔(Amoore)对二十多种有樟脑气味的化合物进行研究,发现它们的类型与结构各不相同,但分子的几何形状和体积是相近的。根据实验数据阿莫尔指出:只有分子的几何形状和体积与相应形状大小的嗅觉器官相吻合时,才产生相似的嗅觉。这正是微粒理论的依据。

5. 物质气味与分子中价电子性质的关系

物质的气味还与分子的偶极矩、折射率和光谱等性质之间有些因果关系，而化合物的这些性质都与分子和价电子相关。例如：

在苯环上引入吸电子基后，常产生相似的气味。例如： 中

R 为—CHO、—NO₂、—CN 或—COCH₂ 时，均有苦杏仁气味。

实验还证明：有气味的化合物，其折射率均在 1.5 左右，其拉曼光谱吸收波长的范围是 140~350nm，红外光谱吸收波长范围是 750~1400nm。这些研究结果正是电波理论的依据。

6. 其他因素

物质气味的强度除与其结构有关外，还与其蒸气压、扩散性、吸附性、溶解度（水溶性和脂溶性）等因素有关。

有气味的物质必须有一定的挥发性，分子才能达到鼻腔黏膜，使嗅觉器官感受到气味。物质的蒸气压越大，扩散性越好；表面张力越小，越易挥发，气味的强度越强。此外，如果物质完全不溶于水或不溶于脂肪，是感觉不到它的气味的。因为分子必须先透过嗅觉器官表面上的水膜层，再穿过神经细胞表面的脂肪层，才能刺激嗅觉神经。

（二）香辛料中的特征香气成分

各种香辛料有不同的香气，是由于所含香气成分的不同和多寡而确定的。香辛料赋香的效果主要来自其中的芳香成分，在香辛料中含量占优势或香气强度很大的成分决定了香辛料的主香气。一种香辛料的芳香成分，大多是由几十种甚至几百种化合物组成的。香气较突出的成分有蒾烯、芳樟醇、生姜醇、桂醛、丁香酚等。香辛料中的香气成分主要有 4 类化合物。

1. 脂肪族化合物

脂肪族化合物广泛存在于天然香辛料中，如在绿叶植物中含有的叶醇，即顺-3-己烯醇，具有青草的清香；芸香油中含有芸香酮，

即甲基壬基酮；鸢尾油中含有肉豆蔻酸等。

2. 芳香族化合物

天然香辛料中，芳香族化合物也相当广泛。例如丁香油中的丁香酚；百里香油中的百里香酚；茴香油中的茴香脑；肉桂油中的桂醛；香荚兰油中的香兰素等。

3. 萜类化合物

萜类化合物往往构成各种香辛料油的主体香成分。例如：薄荷油中的薄荷醇；桉叶油中的桉叶油素约占 70% 等。

(1) 萜烃类化合物 如月桂烯、罗勒烯、柠檬烯、姜烯、 α -蒎烯、 β -蒎烯、 α -杜松烯、 α -金合欢烯等。

(2) 萜醇类化合物 如橙花醇、香叶醇、香茅醇、芳樟醇、薄荷醇、紫苏醇、龙脑等。

(3) 萜醛类化合物 如香茅醛、柠檬醛、羟基香茅醛、水芹醛、紫苏醛等。

(4) 萜酮类化合物 如薄荷酮、胡椒酮、葛缕酮、樟脑等。

(5) 萜酯类化合物 如乙酸薄荷酯、乙酸香茅酯、乙酸香叶酯等。

4. 含氮、含硫化合物

这类化合物在天然香辛料中存在但含量极少。

香辛料中的各种特征性化合物都有其特殊香味，如香辛料中酚类化合物大都具有烟熏香味，它们可以用图 1-5 所示的结构通式表示，式中 R 为 H 或烃基，可以是一个或多个。具有代表性的烟熏香味的有香芹酚、对甲酚、4-乙基愈创木酚、丁香酚、异丁香酚、愈创木酚等。



图 1-5 烟熏香味成分结构通式

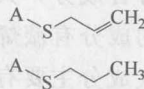


图 1-6 葱蒜香味成分结构通式

香辛料中含有丙硫基或烯丙硫基化学结构的成分一般具有葱蒜