

## 牛肉香精的调配

作者

上海高砂鉴臣有限公司,上海 200031

作者简介

陈书林

陈书林(1976年-)调香师,助理工程师。现主要从事咸味香精的调香工作。

摘要

简要论述了牛肉的香气成分组成,分析了牛肉香精香气的基本模块化构成,并给出了烤牛肉香精的配方示例。

关键词

牛肉香精 肉味香精 调配

### Study and Creation of Beef Flavor

CHEN Shulin

(Shanghai Takasago-Union Flavor & Fragrance Co., Ltd., Shanghai 200021, China)

Abstract The study and creation of beef flavor were briefly introduced. The materials that can be used in beef flavor was discussed as well including basic meat note, character meat note, caramel note, roasted note, smoky note and spicy note, etc.

Key words beef flavor meat flavour creation

肉味香精是二十一世纪以来发展最为迅速的食用香精。肉味香精主要用于增强和赋予肉制品、非肉、类肉制品、方便休闲食品和烘焙食品以肉香,使之味香可口,满足人们对食品更高的色、香、味需求。

近年来,伴随着肉制品、方便面、休闲食品、调味品等食品工业的发展,肉味香精的需求量日益增加。其中牛肉香精的需求量是最大的。由于国外饮食结构的缘故,国外对牛肉及其制品的研究也是最多的。

近20年来,随着牛肉中的大量挥发性香气化合物被鉴定出来,已经能确定出许多化合物对肉类风味有重大作用。而且对某些风味化合物的化学反应机理进行了探索。在此基础上,配制了一些牛肉人工香料,并投入使用<sup>[1]</sup>。

近几年,由于对牛肉营养价值的充分认识,国内对牛肉及牛肉香精的研究也越来越多。本文则拟根据对牛肉香气成分的分析,创拟烤香风味的牛肉香精,使之既可与牛肉美拉德反应物(Maillard Reacting Substance)搭配形成复合香精,也可单独

使用在食品工业中。

### 1 牛肉成分及香气成分

#### 1.1 牛肉主要成分

生牛肉本身香气味很弱,有令人不愉快的肉腥味,肉中的主要化学成分有:蛋白质(包括胶原蛋白、弹性蛋白等)、肽类、氨基酸类、脂肪、糖类、蛋白酶、有机酸、非蛋白态氮、矿物质、维生素和水等<sup>[1]</sup>。

生牛肉只有通过加工(加热、烹饪、调制),经历一系列复杂的生物化学反应,才会显现出诱人的肉香味,成为令人食欲大开的美味佳肴。经过科学家长期的研究分析,现在知道,肉类的加工过程涉及如蛋白质、糖类、肽类、氨基酸、维生素的降解;类脂和脂肪酸的氧化、脱水、脱羧;还原糖和氨基酸的美拉德反应等一系列反应。由此产生的挥发性与非挥发性成分再发生交互反应,最终形成风味化合物<sup>[1,2]</sup>。

美拉德反应的生成物是牛肉香成分最主要的来源。游离氨基酸和还原糖则是美拉德反应最重要的参与者。

#### 1.2 香气成分分析

加工好的牛肉中含有大量的挥发性风味化合物。迄今为止,从牛肉中发现的挥发性香成分已超

收稿日期:2007-03-13 修回日期:2007-05-17

过1 000种<sup>[3]</sup>。在牛肉香味的构成中,含硫化合物的作用最重要。含硫化合物在牛肉挥发性香气成分中的数量也是最多的,已经发现的就有160多种。

### 1.2.1 按香气挥发性来分

从资料查阅得知,煮熟的牛肉香气成分中检出的香气成分主要有:头香风味特征成分,包括2-甲基丁醛、3-甲基丁醛、甲基硫醇、甲基二硫醇、2,3-丁二硫醇、二甲基三硫化物、2-甲基-3-呋喃硫醇、2-甲基四氢呋喃-3-酮、2-甲基四氢呋喃-3-硫醇、3-甲硫基丙醛、3-甲硫基丙醇、3-巯基-2-丁醇、3-巯基-2-丁酮、3-巯基-2-戊酮、糠硫醇、2,3-二甲基吡嗪、2,5-二甲基吡嗪、2,6-二甲基吡嗪、2,3,5-三甲基吡嗪等。

体香主要成分是含硫呋喃类、烤香类、奶香类的香料,如丁酸、丁位十二内酯、四氢噻吩-3-酮、2-甲基四氢噻吩-3-酮、2-甲基-3-呋喃硫醇、2-甲基-3-呋喃硫醇乙酸酯、2-甲基-3-甲硫基呋喃、甲基(2-甲基-3-呋喃基)二硫醚、2-乙酰基吡嗪等。

基香主体是由瘦肉中的水溶性前体物质产生的肉香香料,如双(2-甲基-3-呋喃基)二硫醚等2-甲基-3-呋喃硫化物、硫醇、2,5-二甲基-3-呋喃硫醇、2,5-二甲基-3-糠酰硫基呋喃、二(2,5-二甲基-3-呋喃基)二硫醚、二(2-甲基-3-呋喃基)四硫、4-甲基-4-糠硫基-2-戊酮、丙基(2-甲基-3-呋喃基)二硫醚、2,5-二羟基-1,4-二噻烷、2,5-二甲基-2,5-二羟基-1,4-二噻烷、硫代丙酸糠酯、二糠基硫醚、二糠基二硫醚、-甲基-羟基或-甲基-巯基丙硫醚、三硫代丙酮、2-噻吩基二硫、3-甲基-1,2,4-三硫环己烷、1,3-氧硫杂环戊烷类化合物、12-甲基十三醛等。还有噻唑及噻唑啉类如2-乙酰基噻唑。焦香类香料如呋喃酮、乙基麦芽酚等。

上述原料中的呋喃含硫类香料在牛肉、猪肉、鸡肉、羊肉等各种肉味香精配方中都可以使用,它们在配方中起主香剂的作用。巯基噻吩类与巯基呋喃类对牛肉风味具有非常重要的贡献。苯型化合物和呋喃类化合物是炖煮牛肉的主要风味成份<sup>[4]</sup>。

噻唑及噻唑啉类被广泛用于肉味香精的调香,尤其见于具有烤肉气息的香精<sup>[5]</sup>。此外,同时含有吡嗪环加呋喃环的化合物,如2-甲基-3-糠硫基吡嗪具有熟肉香和咖啡香,常用于肉味香精配方中<sup>[4]</sup>。

### 1.2.2 按香气模块来分

根据调香的思路,按香气模块则可以将牛肉香精大致分为:基本肉香味、特征肉香味、焦糖香味、坚果香、烤香味、奶油香、脂香、烟熏香味、蔬菜香、

辛香香味等10种香气模块类型<sup>[3]</sup>。

基本肉香味香料则主要是呋喃含硫类化合物,如之前提到的3-巯基-2-丁醇、3-巯基-2-丁酮、四氢噻吩酮、2-甲基-3-巯基呋喃、甲基(2-甲基-3-呋喃基)二硫醚和丙基(2-甲基-3-呋喃基)二硫醚、二(2-甲基-3-呋喃基)二硫醚、4-甲基-4-糠硫基-2-戊酮、硫醇等。

呋喃类香料是构成各种肉味香精最重要的香料品种,其中的呋喃含硫化合物肉香味特征性最强,用在肉味香精中可提高产品的香味特色和仿真性。

根据新的研究报道,在对肉味物质的检测中发现,2-甲基-3-呋喃硫醇、甲基(2-甲基-3-呋喃基)二硫醚、丙基(2-甲基-3-呋喃基)二硫醚、双(2-甲基-3-呋喃基)二硫醚等这几种香料具有肉味、烤肉味等风味,是构成肉味香精主体特征香气的重要单体肉香香料。一般认为对基本肉香味起主导作用的是2-甲基-3-巯基呋喃、二(2-甲基-3-呋喃基)二硫醚等2-甲基-3-呋喃硫化物,它们一般是由瘦肉中的水溶性前体物质产生的含硫化合物。

4-甲基-5-羟乙基噻唑(硫醇)具有肉香,常用于各类肉味香精中。3-巯基-2-丁醇则带有一些鸡肉特有的肉香味<sup>[6]</sup>。3-巯基-2-丁酮、2-甲基-3-呋喃硫醇都有基本肉香味,常用于肉味香精中。3-甲基-1,2,4-三硫环己烷用于肉味香精中可增加肉汁特色。

特征牛肉香味的香料则有2,3-丁二硫醇、2-甲基四氢噻吩-3-酮、2-甲基-3-四氢呋喃硫醇、2-甲基-3-甲硫基呋喃、2,6-二甲基苯硫酚、1,3-氧硫杂环戊烷类化合物、12-甲基十三醛等。

2,3-丁二硫醇具有较好的牛肉香、烤肉香。2-甲基四氢呋喃-3-硫醇更多体现的是土豆炖牛肉的风味。

2-甲基-3-甲硫基呋喃是煮牛肉的特征香气<sup>[7]</sup>。含硫化合物双(2-甲基-3-呋喃基)二硫醚与3-甲硫基丙醛也具有炖煮牛肉的风味。1,3-氧硫杂环戊烷类化合物具有牛肉特征香味,作为特征性很强的肉香料已经被广泛使用。12-甲基十三醛在形成牛肉的特征性风味中起着重要作用。

焦糖香味的香料包括麦芽酚、乙基麦芽酚、呋喃酮类香料<sup>[8]</sup>。如4-羟基-2,5-二甲基-3(2H)呋喃酮、甲基环戊烯酮醇(MCP)、酱油酮、菊苣酮、胡芦巴内酯等是牛肉香精中非常重要的、特征性强的高冲击性香味化合物<sup>[3]</sup>。2-甲基四氢呋喃-3-酮具有烤面包的香气。

坚果香味的香料则有2,3-二甲基吡嗪、2,5-二甲基吡嗪、2,6-二甲基吡嗪、2,3,5-三甲基吡嗪等,

这些都具有坚果风味。

吡嗪类在烤香风味的肉味香精中常常用到。吡嗪化合物既有坚果香味,又有烤香风味,常用于烤肉香精中体现坚果、烤香风味。2,3-二甲基吡嗪就有烤香,常用于烤牛肉香精,烤香味的香料有很多,很多肉味香料本身就带有烤香。常用的烤香原料有糠硫醇、2-乙酰基吡嗪、2-乙酰基吡啶、2-乙酰基噻唑、5,6,7,8-四氢喹啉是这类香料典型的代表。

2-乙酰基噻唑具有烤肉香,2-乙酰基吡嗪则具有较好的烤香香气。硫代乙酸糠酯、硫代丙酸糠酯、2-噻吩基二硫醚、二糠基硫醚、二糠基二硫醚、5-甲基糠醛等具有肉香和烤肉香。2,4-二甲基-5-乙酰基噻唑、4,5-二甲基噻唑、2,4,5-三甲基噻唑都具有烤肉香味,在各类肉味香精中都有使用。

奶油香味的香料则主要是丁酸、丁二酮、丁位十二内酯等。

脂香香味的香料主要有反-2-癸烯醛、反,反-2,4-癸二烯醛、反,反-2,4-辛二烯醛、2-戊基吡啶、十四酸、十六酸等。

反-2-癸烯醛具有强烈的脂肪特征香气。2-戊基吡啶在熟肉的挥发物质中普遍存在,该化合物具有很强的脂香和类脂肪的气味。

烟熏香味的香料有天然的从各种树木如桦树中提取的,也有是从山楂核中提取的天然烟熏香料、烟熏液等,还有天然提取的或合成的单体烟熏香料,如丁香酚、异丁香酚、香芹酚、2,6-二甲基苯酚、愈创木酚、4-乙基愈创木酚、乙烯基愈创木酚、对-乙基苯酚、邻丙基苯酚、2-异丙基苯酚、邻甲基苯硫酚等。其它一些香料如2-乙酰基呋喃、2-乙氧基噻唑、2-丙酰基呋喃、乙酸愈创木酚酯等也具有烟熏香味,可用于烟熏肉类香精。

蔬菜香的香料主要包括3-甲硫基丙醛、3-甲硫基丙醇、菠萝甲酯、菠萝乙酯、1-辛烯-3-醇等。

3-甲硫基丙醛,3-甲硫基丙醇侧重体现的是酱香、蔬菜等的风味。

在肉味香精调配中,常要使用一些香辛料来修饰肉味香精的风味,使之更显逼真、自然,更具天然感。

在烤牛肉香精中一般要添加具有洋葱、大蒜香味的香料。这类可以用天然提取的精油如大蒜油、洋葱油等;也可使用具有葱蒜香味的单体香料,如二烯丙基二硫醚、甲基烯丙基二硫醚、二丙基二硫醚、烯丙基三硫醚、丙基烯丙基三硫醚等。

在一些多香料的肉制品中,香辛料甚至喧宾夺

主,处于主导地位,如五香牛肉、黑椒牛排、红烧猪肉、烧鸡、孜然羊肉等的香味。辛香味香料一部分为天然辛香料的油树脂或精油,如大茴香油、桂皮油广泛适用于猪肉、牛肉类型香精。另外一部分为单体香料,它们大都是天然辛香料的关键性香成分如大茴香脑、香芹酚、肉桂醛、丁香酚、异丁香酚、乙酸丁香酯、乙酸异丁香酚酯、苯甲酸丁香酯、甲酸丁香酯、甲酸异丁香酚酯、异丁香酚甲醚、苯乙酸异丁香酚酯等。

焦糖香味、坚果香、烤香味、奶油香、脂香、烟熏香味、蔬菜香、辛香香味等香料,在这些众多的挥发性物质中几乎不大具有肉类特征香味,只是起到辅香、协香、修饰、变调等作用,但对于一个好的肉味香精来说却是不可或缺的。

对于单体肉香原料来说,很多香料往往所具有的风味可能不只是上述一种香韵而是两种或更多。对调香工作者来说,在抓住香料的主要香气特征时,有时也要考虑到它所体现的其它香韵对整个香精的影响,从而有助于我们选择更正确的香料和更恰当的使用量。

对于一个好的牛肉香精来说,可能还有更多的香气模块和分路,这里就不再一一列举!

## 2 按香精构成的模块、选择香料、确定大致用量

我们已经按香气分路将牛肉香精香气分为基本肉香味、特征肉香味、焦糖香味、坚果香、烤香味、奶油香、脂香、烟熏香味、蔬菜香、辛香香味这几个模块。

根据客户对牛肉香精的要求,增加肉香和肉质感,可以选择其中的几个或全部模块进行搭配,为每一模块选择合适的香原料;再结合每一个香料的阈值、挥发性强弱、留香时间等,为每一个模块设计好大致用量。试举例如下:

基本肉香味原料:3-巯基-2-丁酮、3-巯基-2-丁醇、2-甲基-3-呋喃硫醇、甲基(2-甲基-3-呋喃基)二硫醚、双(2-甲基-3-呋喃基)二硫醚、4-甲基-5-羟乙基噻唑等。

特征肉香味原料:2,3-丁二硫醇、2-甲基四氢噻吩-3-酮、2-甲基-3-四氢呋喃硫醇、1,3-氧硫杂环戊烷类化合物等。

焦糖香味:呋喃酮、乙基麦芽酚、MCP等。

坚果香:2,3,5-三甲基吡嗪、2,3-二甲基吡嗪、2,6-二甲基吡嗪。

烤香:糠硫醇、2-乙酰基吡嗪。

奶油香:丁位十二内酯、丁酸。

脂香:癸酸、反-2-癸烯醛、2-戊基吡啶等。

蔬菜香味:3-甲硫基丙醛、3-甲硫基丙醇、1-辛烯-3-醇等。

调配一个好的肉味香精就是要让最终的香精主体突出肉味,散发出来的香气整体协调、丰满、头香、体香、基香过渡自然且有层次感,同时要保证闻到的是一股混合的香气,让人联想到自然的肉类产品的味道,不能让人闻到单一组分的香气。很多时候需要反复地修改和调整并及时进行加香应用,这样才能调配出一个成功的肉味香精!

### 3 创拟配方及调配

拟方依据:1. 遵循国内 GB2760 等相关法律法规之规定,合理选用法规允许使用的原料;

2. 满足客户需要,根据客户产品肉肠用了植物蛋白、淀粉等,缺乏肉香味,需要增加肉香风味,利用模块化的方法结合头、体、基香的分层,创拟适应加香产品特性的产品;

3. 这是一个中档的牛肉头香香精,客户对价格有一定的市场接受能力,成本要求控制在 35 元左右。

现就牛肉香精举例如下(仅供参考):

模块名称	原料名称	A	B	C
基本肉香味	3-巯基-2-丁醇 1%	-	0.02	0.03
	3-巯基-2-丁酮 1%	0.5	1	0.8
	2-甲基-3-呋喃硫醇 1%	0.5	0.8	0.8
	甲基(2-甲基-3-呋喃基)二硫醚 1%	0.15	0.15	0.15
	双(2-甲基-3-呋喃基)二硫醚 1%	0.4	0.5	0.5
	4-甲基-4-糠硫基-2-戊酮	-	0.05	0.06
	乙酸硫酯	0.1	0.1	0.1
特征肉香味	硫醇	0.25	0.3	0.3
	2,3-丁二硫醇 1%	0.25	0.25	0.25
	12-甲基十三醛 0.1%	0.05	0.1	0.08
	3-氧硫杂戊环-2-丁硫醇 1%	0.15	0.15	0.15
	2-甲基四氢噻吩-3-酮 1%	0.6	0.6	0.6
焦糖香味	2-甲基四氢咪喃-3-硫醇	0.025	0.03	0.03
	呋喃酮乙酸酯	0.15	0.15	0.2
	呋喃酮	0.4	0.4	0.5
	MCP	-	0.01	0.02
	乙基麦芽酚	0.1	0.15	0.15
坚果香	菊苣酮 1%	0.15	0.15	0.15
	2-甲基四氢咪喃-3-酮	0.03	0.03	0.03
烤香味	2,3-二甲基吡嗪 1%	0.3	0.3	0.3
	2,3,5-三甲基吡嗪 1%	0.5	0.5	0.5
	糠硫醇 1%	0.5	0.5	0.5
	2-甲基-3-糠硫基吡嗪 1%	0.2	0.2	0.2
	2-乙酰基噻唑 1%	0.7	0.8	0.8
	甲基糠基二硫醚 1%	0.6	0.6	0.6
	硫代丙酸糠酯 1%	0.35	0.35	0.35
	2-戊基噻吩 1%	-	0.05	0.06
2,4,5-三甲基噻唑 1%	0.5	0.5	0.5	

模块名称	原料名称	A	B	C
奶油香	乙酸	0.06	0.06	0.06
	香兰素 1%	0.07	0.08	0.08
	丁酸	0.06	0.06	0.06
脂香	辛酸	0.1	0.1	0.1
	癸酸	0.06	0.06	0.06
	十六酸	0.2	0.2	0.2
	反-2-癸烯醛 1%	0.7	0.7	0.7
蔬菜香	3-甲硫基丙醛	0.03	0.05	0.06
	3-甲硫基丙醇 1%	0.4	0.4	0.4
	1-辛烯-3-醇 1%	0.1	0.2	0.2
	丙二醇	90.765	89.35	89.37
	合计	100	100	100

以上牛肉香精 A 具有一定的牛肉香气,但烤香、焦甜气偏弱,B 方里 12-甲基十三醛的风味稍多。C 方则具有较圆润、典型的牛肉、瘦肉特征,可用于肉制品、麻辣小食品、肉松等食品中。其应用于客户产品中取得了不错的效果,可较好地增强产品的牛肉风味,并已形成销售。如果与牛肉美拉德反应物复配使用,效果更好。

### 4 结论

牛肉产生的风味物质是极其复杂的混合物,它是由牛肉风味前体物质经许多复杂的化学反应而生成的,其中最重要的反应是美拉德反应和脂质降解反应<sup>[1]</sup>。到目前为止,人类还未完全掌握牛肉香气味的全部特征。

随着 GC-MS、液相、紫外、核磁等现代分析检测手段的不断发展,牛肉中的特征香味化合物单体将更多地被定性、定量地检出,这样人们可以更好地鉴别、分离、合成出单体牛肉味香原料,调配出更逼真的牛肉香精,创拟千滋百味的牛肉风味,诸如黑椒牛排、番茄牛肉、清炖牛肉、红烧牛肉、烤牛肉、酱牛肉、五香牛肉等等。

### 参考文献

[1] 苏阳. 牛肉的风味化学及风味物质的探讨[J]. 四川轻化工学院学报, 2000, 13(2): 68-72.

[2] 彭秋菊, 孙宝国, 梁梦兰, 谢建春. 牛脂氧化制备牛肉香精的研究进展[J]. 食品科学, 2005, 26(2): 245-250.

[3] 孙宝国, 刘玉平, 郑福平, 谢建春. 肉味香精中单体香料的香味类型[J]. 北京工商大学学报, 2003, 21(1): 1-8.

[4] 谭斌, 丁霖霖. 肉类(牛肉)风味化合物综述[J]. 中国食品添加剂, 2004, 6: 73-79.

[5] 方元超. 肉味及海鲜味香精调香中常用的香原料[J]. 中国食品添加剂, 2003, 3: 35-41.

[6] 孙宝国等. 食用调香术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2003.

[7] 孙宝国. 肉味香精的制备[J]. 北京轻工业学院学报, 1998, 16(3): 1-5.

[8] Philip R. Ashurst Food Flavourings [M]. 汤鲁宏译, 食品香精的化学与工艺学. 北京: 中国轻工业出版社, 2005.