

肉味香精及其品评方法介绍

孙 链, 徐宝才*, 周 辉

(雨润集团 肉品加工与质量控制国家重点实验室, 江苏 南京 210041)

摘 要: 利用 Maillard 反应制备的肉味香精肉类香味的形成机理, 系统讨论肉味香精热反应肉香味前体物质的变化及加工工艺, 还介绍基于仪器分析及感官评价的肉味香精的品评方法。旨在对肉味香精的生产及在肉制品中的应用提供参考。

关键词: Maillard 反应; 肉味香精; 品评方法

Meaty Flavors and Their Evaluation Methods

SUN Lian, XU Bao-cai*, ZHOU Hui

(State Key Laboratory of Meat Processing and Quality Control, Yurun Group, Nanjing 210041, China)

Abstract: In this paper, the changes and processing technologies of precursors of meaty flavors are systematically explored based on the formation mechanisms of meaty flavors via the Maillard reaction. Meanwhile, quality evaluation methods of meaty flavors based on instrumental analysis and sensory analysis are introduced. This paper will provide significant guidance for the production and applications in meat products of meaty flavors.

Key words: Maillard reaction; meat flavors; sensory evaluation

中图分类号: TQ657.1

文献标识码: A

文章编号: 1001-8123(2011)10-0036-04

肉味香精是具有肉香味特征的多种香味物质的混合物, 其主要功能是给相应的食品提供肉香味, 其香味效果是肉味香精中各种香味化合物分子共同作用的结果, 它广泛地应用于方便面、米线、膨化休闲食品及熟肉制品等新兴工业化的加香产品中^[1]。热反应性肉味香精是肉味香精的一种, 它是由两种或两种以上的香味前体物质(还原糖、氨基酸等)在一定条件下通过 Maillard 反应制备的, 其他香料一般在反应后加入。近年来, 对肉味香精的研究也逐渐成为相关科研机构和企业关注的热点。掌握反应的机理, 有助于在生产过程中选择合适的原料, 优化生产加工工艺, 使反应朝着有利于香味形成的方向进行, 提高原料的转化率和产品品质, 特别是食用香精的开发和研制。关于食用香精, 尤其是肉味香精的评价方法研究较少。掌握科学合理的肉味香精品评方法有助于香精在肉制品中的合理应用, 从而提高肉制品风味及品质。本文综述热反应性肉味香精反应机理的研究进展及关键生产技术, 并介绍肉味香精的品评方法, 旨在为肉味香精的研发、生产及合理应用提供一定的指导。

反应, 其实质是肉汁中所含有的糖类与氨基酸类, 蛋白质与脂肪在加热过程中发生了复杂的有机化学反应, 从而产生了新的有香味的有机化合物, 如乙醛、丙酮、丁酮、乙醇、甲醇、乙硫醇等。但是, 在实际应用中, 反应配料是可以有许多变化的, 除了氨基酸和还原糖, 其他如维生素、脂肪、肽、蛋白质等都可以参与反应, 可以用图 1 所示的最简单式子来说明热反应香精在生产过程中的主要变化^[2]。

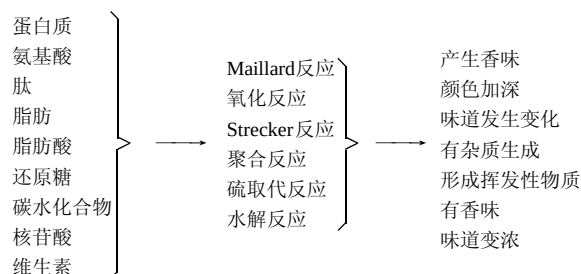


图 1 热反应过程的主要变化

Fig.1 Main changes during thermal reactions resulting in meaty flavors

1 肉味香精风味物质形成机理

热反应又称为 Maillard 反应、非酶促褐变反应或羰-氨

收稿日期: 2011-10-09

作者简介: 孙链(1983—), 男, 工程师, 硕士, 研究方向为畜产品加工。E-mail: sunlian1983@126.com

* 通信作者: 徐宝才(1973—), 男, 高级工程师, 博士, 研究方向为肉品加工。E-mail: baocaixu@163.com

在 Maillard 反应过程中, 戊糖和己糖降解产生一系列含有羰基的化合物, 如 2- 氧代丙醛、2,3- 丁二酮、羟基丙酮、3- 羟基-2- 丁酮、糠醛、5- 甲基糠醛、5- 羟甲基糠醛、5- 甲基-4- 羟基-3(2H)- 呋喃酮和 2,5- 二甲基-3(2H)呋喃酮。在 α - 二羰基化合物的存在下, 氨基酸发生 Strecker 降解反应产生醛类和 α - 氨基酮类。半胱氨酸发生 Strecker 降解反应产生乙醛、硫化氢和氧^[3]。这些化合物是进一步反应生成在肉类挥发性香气成分中发现的杂环化合物的反应物。热反应过程中肉香味的形成机理是非常复杂的, 但有一条是肯定的, 就是在热反应过程中还原糖、氨基酸等香味前体物质发生一系列重排、降解等复杂反应, 最终产生了成百上千的低分子有机化合物, 他们共同作用的结果使反应香精具有肉香味。Maillard 反应过程见图 2^[4]。

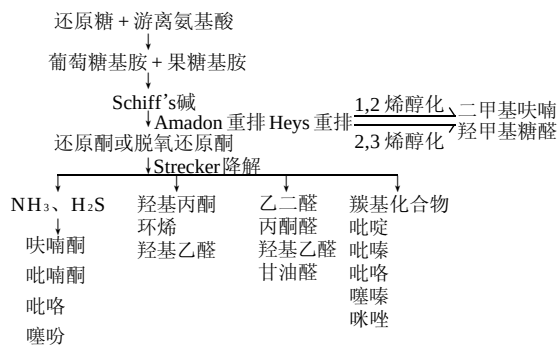


图2 Maillard 反应过程
Fig.2 Maillard reaction process

2 热反应肉香味前体物质

2.1 肽、氨基酸

热反应肉味香精最好的单体氨基酸是 L- 半胱氨酸, 实际生产中多使用其盐酸盐, 不但效果好, 价格也便宜。由于单体氨基酸价格和数量的限制, 实际生产中多使用含有多种氨基酸的水解植物蛋白(hydrolyzed vegetable protein, HVP)、水解动物蛋白(hydrolyzed animal protein, HAP)以及酵母自溶物。蛋白水解物是生产肉味香精很合适的氨基酸来源, 与纯氨基酸相比既价廉又可以增强肉香味。蛋白质水解通常有酸法、酶法和微生物发酵法 3 种方式。

2.1.1 酸水解

酸水解目前多用于植物蛋白^[5]。在肉味香精工业中最常用的是盐酸, 用盐酸水解蛋白速度快, 水解后用 NaOH 中和水解物, 氨基酸以钠盐的形式存在, 副产物无需分离。蛋白质来源不同, 水解后香味也不同。原因在于组成蛋白质的氨基酸侧链不同和非蛋白质如淀

粉、糖或脂的存在。淀粉最好在水解前去除, 否则产生苦味。影响蛋白质水解的因素有: 酸的浓度、时间、温度、压力等, 植物蛋白最好彻底水解, 任何残留的肽都会带来苦味。酸的浓度对水解影响很大, 当浓度升高时氨基酸分解降低、味道增强, 温度对于水解的影响要远远大于酸的浓度和时间对水解的影响。通过高压可以缩短反应时间。酸水解的优点在于水解彻底, 氮含量高、成本低, 其主要不足是容易产生微量有害物质——氯丙醇。

2.1.2 酶法水解

目前酶法水解多用于动物蛋白。当肉作为蛋白质水解物来源时, 所有构成肉味的因子都包括在内, 可以产生逼真的肉香味。这正是用酶解动物蛋白为原料生产肉味香精的优势所在。用于动植物蛋白水解的酶有很多种, 如植物蛋白酶(木瓜蛋白酶、菠萝蛋白酶、无花果蛋白酶)、动物蛋白酶(胰蛋白酶、胃蛋白酶)、微生物蛋白酶(中性蛋白酶、碱性蛋白酶、复合风味酶、复合风味分解酶等)^[4-5]。这些蛋白酶各有其优缺点, 并且各种酶的最优作用时间、温度、pH 值及最适合的底物都不相同。不同的酶作用于同一种底物, 所能达到的水解度也不相同。不同条件下生成不同水解度的蛋白水解液, 对最终香精的香味有决定性作用。一般要求水解度达到 30%, 即肽相对分子质量在 2000~5000^[6]。

2.1.3 酵母蛋白的自溶

酵母是一些单细胞真菌, 常用于发酵馒头、面包和酒类。酵母细胞一半干物质是由蛋白质组成的, 可被其自身的酶分解, 分解后产生肽、氨基酸、核苷酸。酵母自溶过程是非常复杂的。通过酵母自溶生产肉味香精前体物质必须同时通过感官评价和仪器分析仔细鉴定。酵母自溶受很多条件的影响, 如 pH 值、水量、时间、温度等。

2.2 还原糖

还原糖与氨基酸一样是热反应肉香味的必要原料。在热反应中, 随着温度的升高, 糖会不断失水, 发生焦糖化反应, 戊糖生成糠醛, 己糖生成羟甲基糠醛, 进一步加热会产生呋喃衍生物、羰基化合物、醇类、脂肪烃和芳香烃类。核糖很容易与半胱氨酸和其他氨基酸反应, 产生良好的香味。但核糖成本高, 且不易购买。与己糖相比, 戊糖反应产生的风味更优, 且更容易与半胱氨酸和其他氨基酸反应, 产生肉香味^[1]。在实际生产中, 综合考虑, 目前最常用的还原糖是 D- 木糖和 D- 葡萄糖。

2.3 脂类

脂类在肉的加热过程中降解主要生成醛、酮、酸和内酯类化合物, 它们在特征肉香味形成中起重要作用。如果将不含脂类的牛肉、猪肉及羊肉提取物分别

加热,产生的基本肉香味相似。热反应基本配料(半胱氨酸和还原糖类)将给出一系列“基本肉香味”^[7]。如果向反应配料中添加不同的畜禽脂肪,则可以有效地提高特征肉香味的强度,生产出具有畜禽肉类特征风味的羊肉香精、猪肉香精、牛肉香精、鸡肉香精等。脂类提升特征香味的实质是其在热加工过程中生成了醛、酮、酸和内酯类化合物。目前,工业化生产中,一般使用调控氧化脂肪。脂肪调控氧化的目的是要将油脂中的不饱和脂肪酸氧化成醛、酮、酸等物质,并控制它们的比例。

2.4 增味剂

增味剂又称风味增强剂或风味促进剂,加入产品中具有补充或增强产品风味的功能。常用的增味剂是谷氨酸单钠盐、5'-肌苷酸二钠和5'-鸟苷酸二钠。谷氨酸单钠盐是L-谷氨酸的单钠盐,俗称味精,广泛用于菜肴和加工食品的调味。5'-肌苷酸二钠和5'-鸟苷酸二钠,这两种化合物都是核糖核苷酸,它们现在由发酵或酶解法制备,以其二钠盐的形成存在,分别是5'-肌苷酸(IMP)和5'-鸟苷酸(GMP)的钠盐,其中鸟苷酸盐的效果是肌苷酸盐的两倍。它们可单独使用,也可以以1:1的混合物(I+G)^[8]。

2.5 香辛料

香辛料在热反应肉味香精中可以拓宽香精的香味范围,赋予香精不同的香味特征。辛香料可以直接在热反应中使用,也可以提取其油树脂、精油等在热反应后加入。常用的辛香料有大料、桂皮、丁香、花椒、小茴香、姜、洋葱、白芷、草果、肉豆蔻、胡椒、茼蒿、芫荽等。

2.6 单体香料化合物

使用合成香料对于提高香精的香气强度和相似度,增强产品特色,提高产品质量和降低产品成本具有非常重要的作用。在热反应肉味香精中添加合成香料还可以起到稳定产品质量的作用。这些单体香料的香味特征并不都是肉香,烤香、辛香、葱蒜、烟熏、焦糖、脂肪等香型的香料是热反应肉味香精常用的香料^[1],单体香料都是在反应后加入。研究发现^[9-11],在众多的合成香料中,醛类、酮类、呋喃类、吡嗪类、噻唑、脂肪族硫化物和含硫杂环化合物对于肉味香精的影响最大,是各种肉味香精的基本成分。

3 热反应型肉味香精生产加工工艺

用于制造肉味香精的液相热反应一般控制在100℃至回流温度下进行,最高不超过180℃,时间一般为几十分钟在几小时,温度越高,反应时间越短。液相热反应可以在常压状态下进行,也可以在密闭加压状态下进行,其基本设备是一个不锈钢或搪瓷反应釜。图3是

典型的热反应肉味香精生产加工工艺流程图。

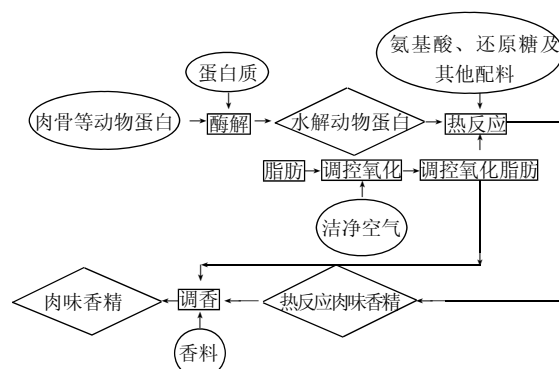


图3 热反应肉味香精工艺流程图^[2]

Fig.3 Flow chart for meat flavors production

氨基酸、还原糖和其他原料的种类及配比,加热方式、温度、时间等因素直接影响热反应香精的香味。在肉味香精热反应配料中肠添加VB₁,这是因为VB₁热降解过程中可以产生一系列肉香味化合物。尤其是双(2-甲基-3-呋喃基)二硫醚的过程,该香料具有肉汤香味,是公认的最重要的肉味香料之一^[3]。

4 肉味香精品评方法简介

肉味香精在肉制品中的应用效果需科学合理准确的品评方法,要对香精描述性术语进行统一规范,同时需要对感官品评小组人员进行系统的培训,此外,还需要建立科学合理的品评方法及品评表,现对香精品评方法做一介绍。

4.1 香精描述性术语规范

头香:人们首先能嗅到的香气特征,通常由香气扩散力较好的香料组成,是香精中沸点较低的物质挥发形成的。头香要求香气柔和、飘逸、特征明显;体香:主要香气,头香之后能立即感觉到的,各种香味成分挥发出的香精主体香气。体香要求在相当一段时间内保持一致和稳定,体香要求丰富和醇厚;基香:香精的头香和体香挥发后,留下的最后香气,相对分子质量较大,沸点较高,挥发性低的香料组成。留香要求不失真并有一定的留香时间。描述香气相像度的词语有:香气仿真度、肉香、鸡脂香、新鲜玉米、烤玉米、肉味不明显等;描述香气偏爱度的词语有:清淡、浓郁、新鲜、成熟、脂香突出等;描述香气柔和度的词语有:柔和、圆润、肉味饱满、香气连贯等;描述香气强度的词语有:香气直冲、留香持久、浓郁的肉汤感等;另外还有:汤汁感、回味感、回味鲜香绵长、持久,有不良气味、哈味、酸味、腐败味等。



4.2 香精品评表推荐

香精品评，应成立评审小组，每次评审时，小组成员不少于10人，小组成员受过一定的专业技术培训。小组成员中应由技术人员、品管人员及采购部人员组成。香精评审还应制定香精评审表及评分细则，表1是推荐使用的品评表及评分标注。

表1 香精品审表及打分标准
Table 1 Sensory scoring standards of meaty flavors

项目	相象度	偏爱度	柔和度	强度	香气、味特征描述	总分
样品号	0~10	0~10	0~10	0~10	0~10(头香)	0~50
					0~10(体香)	
					0~10(基香)	
					0~30(综合评价)	

4.3 不同形态香精品评方法

4.3.1 液体香精(水溶、油溶)

方法一：采用电子鼻将待测样进行封样处理，测其稳定性。方法二：用闻香纸蘸取少量香精，首先闻到的是香精的头香，10min后闻到香精的体香，40min以后闻到的是香精的底香。根据个人经验及综合评价，逐一打分，满分10分。

4.3.2 膏状香精

方法一：采用电子鼻将待测样进行封样处理，测其稳定性。方法二：对于膏状香精，主要通过闻香和口感两方面进行评价。具体方法如下：将待评审的香精用100℃沸水溶液(食盐质量分数1.5%、糖质量分数1.8%)配制成质量分数0.2%的溶液，先闻香气，通过以下方面对其口感进行评审：入口时的整体感觉味道；在口腔中的持久感；咽下后在口腔中余留的回味。方法三：通过将香精添加到肉制品中评价其香味剂口感的方法。肉制品制作配方如下：30%猪肉(鸡胸肉)、1.5%食盐、1.8%糖、0.3%味精、0.3%卡拉胶、0.5%磷酸盐、4%蛋白粉、10%淀粉、0.3%待测香精、51.3%水。将其制作成肉丸或盐水方腿进行评价。

4.3.3 粉末香精

对于粉末香精，主要通过口感进行评价。具体方法同膏状香精评审方法二、方法三。

4.4 香精评审注意事项

1)液体香精和膏体香精评审前应摇匀，防止沉淀。2)待评审的香精评审前应置于避光阴凉处，开启包装后应尽快使用，没有用完的，若为液体、膏状香精，每次用后须将盖拧紧密封；若为粉状香精，则应将袋口密封，防止香气损失、吸潮或变质。

5 结 语

随着食品工业的蓬勃发展，肉味香精的需求逐渐增大。对肉味香精的研究也逐渐成为相关科研机构和企业关注的焦点。掌握反应的机理及加工工艺控制要点，有助于在生产过程中选择合适的原料，控制合适的反应条件，使反应朝着有利于香味形成的方向进行，提高原料的转化率和产品品质，特别是食用香精的开发和研制更为食品工业的发展提供了新的途径。此外，掌握科学合理的香精评价方法对于肉味香精在肉品中的应用具有现实的指导意义。

参考文献：

- [1] 李长江. 香精在肉制品中的应用[J]. 肉类工业, 2001(11): 12-15.
- [2] 孙宝国. 食用调香术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2010: 300-302.
- [3] 孙宝国, 丁富新, 郑福平, 等. 含硫香料分子结构与肉香味的关系研究[J]. 精细化工, 2001, 18(8): 456-460.
- [4] 王林山, 杨玉娟, 李应华. 肉味香精及其在肉制品中的应用[J]. 中国食品添加剂, 2004(5): 63-66.
- [5] 武彦文, 张燕, 阎晶辰, 等. 酶法水解植物蛋白制备肉味香精的研究[J]. 食品工业科技, 2003, 24(3): 53-55.
- [6] 刘通讯, 吴肖. 花生粕蛋白酶解液 Maillard 反应合成肉类香味料的研究[J]. 食品科学, 2001, 22(4): 25-27.
- [7] 武彦文, 欧阳杰, 张燕, 等. 水解植物蛋白(HVP)的酶法制备及应用[J]. 中国调味品, 2002(5): 19-21.
- [8] 王德峰. 食用香料制备与应用手册[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2000.
- [9] 陈坤, 宋焕禄. 肉味香精的研究概况及其应用[J]. 北京工商大学学报: 自然科学版, 2004, 22(2): 1-4.
- [10] MOTTRAM D S. Flavor formation meat and meatproducts: a review[J]. Food Chemistry, 1998, 62(4): 415-424.
- [11] VARAVINITA S, SHOBSNGOB S, BHIDYACHAKORAWAWAT M, et al. Production of meat-like flavor[J]. Science Asia, 2000, 26: 219-224.