

酵母抽提物的研究概况

钱 敏, 白卫东, 蔡培钿, 肖燕清

(仲恺农业工程学院 轻工食品学院, 广东 广州 510225)

摘 要: 酵母抽提物是集营养、调味和保健为一体的新一代天然高级调味料。本文主要对酵母抽提物的定义、营养特性、在肉制品中的作用及机理做了详细的叙述;最后,对酵母抽提物的研究现状及其应用做了重点探讨。

关键词: 酵母抽提物; 营养特性; 作用机理

Research Work on Yeast Extract

QIAN Min, BAI Weidong, CAI Peidian, XIAO Yanqing

(College of Agriculture and Engineering, Zhongkai University, Guangzhou 510225, China)

Abstract: Yeast extract is a new generation of high-level natural sauce with a set of nutrition, health and seasonings. In this article, the definition, nutritional characteristics, the role in meat products and mechanism of yeast extract were depicted in detail; at last, the research of yeast extract and its application were discussed.

Key words: yeast extract; nutritional characteristics; mechanism of action

中图分类号: TS202 文献标识码: A 文章编号: 1001-8123(2009)02-0084-05

0 前言

目前,国内外调味品市场正发生着巨大的变化,食品调味料由先前使用的酿造调味料或化学调味料转向具有更高级味感的天然复合调味料,产品由原来单调、低档向多样、中高档发展,美味、方便、天然和营养的复合调味品正日益受到消费者的欢迎。酵母抽提物是新一代天然高级调味品,含有丰富的蛋白质、游离氨基酸、呈味核苷酸与杂环化合物,具有强烈的呈味性能,有肉香味,是集营养、调味和保健为一体的优良食品调味料^[1-4]。对酵母抽提物的研究和应用也越来越广泛。

酵母抽提物(又称酵母味素、酵母精,英文名称为Yeast extract)是以蛋白质含量丰富、核酸含量高的食用酵母(一般是啤酒酵母和面包酵母)为原料,采用生物技术,将酵母细胞内的蛋白质核

酸等进行降解后精制而成的天然调味料,有粉状、膏状或液体状的产品。酵母抽提物营养丰富,含有18种以上氨基酸(其中富含谷物中含量不足的赖氨酸)、功能性多肽谷胱甘肽、抗衰老活性因子、膳食纤维葡聚糖和甘露糖,还含有人体不可缺少的核酸(RNA)、核苷酸和钙,富含B族维生素及磷、镁、锰、锌、硒等多种微量元素^[5]。酵母抽提物是一种营养丰富且能使食品滋味更鲜美、味道更浓郁的天然调味料,被誉为第三代味精^[6],是一种国际流行的营养性多功能鲜味剂和风味增强剂。

1 酵母抽提物的营养成分及特性

1997年国际水解蛋白委员会(International Hydrolyzed Protein Council)规定:自溶酵母抽提物是全世界用做天然调味料的食品配料,其营

收稿日期: 2008-12-15

基金项目: 2007年粤港科技招标重大项目(2007z1-e6011)

养成分见表1。它们的主要成分是:(1)氨基酸、肽及多肽,它们是由食用酵母中存在的天然酶使肽键发生分解而产生的;(2)酵母细胞的水溶性成分,在加工过程中可加入符合标准的盐,自溶抽提物可以为液体状、膏状、粉状或颗粒状^[7]。

表1 酵母抽提物营养成分表^[8] (mg/100g)

成分	含量	成分	含量	成分	含量
水分	1900	苏氨酸	2400	蛋氨酸	860
总糖	200	丝氨酸	1620	异亮氨酸	2880
蛋白质	57500	精氨酸	3040	亮氨酸	4420
I+G	3100	谷氨酸	6940	酪氨酸	2100
V _{B1}	7.24	脯氨酸	1900	苯丙氨酸	2320
V _{B2}	8.3	甘氨酸	2740	组氨酸	1160
V _{B3}	3.22	丙氨酸	3760	锌	13.5
尼克酸	31.73	胱氨酸	220	铜	0.85
磷	2146	缬氨酸	3390	锰	0.76
钙	16.2	赖氨酸	4920	镁	179.9
铁	12.9	色氨酸	510	钾	914.2
硒	3.625×10^{-2}	天冬氨酸	5960		

酵母抽提物具有许多天然调味料所不具有的特性^[9],主要是调味特性和营养特性^[10]。首先,它具有复杂的调味特性,调味时可赋予产品浓重的醇厚味,有明显的增鲜、增咸、缓和酸味、去除苦味的效果,并且对于异味具有屏蔽剂的功能。以上特性主要来自于酵母抽提物的氨基酸、低分子肽、呈味氨基酸和挥发性芳香化合物等成分^[11]。其次,酵母抽提物还具有独特的营养特性,尤其是富含谷物中不足的赖氨酸,丰富的微量元素和各种B族维生素。此外,还含有较多的谷胱甘肽及RNA降解的副产物鸟苷、肌苷等抗衰老因子,预防和治疗心血管疾病的生理活性物质。因而酵母抽提物是兼具营养、调味、保健三大功能的优良食品调味料^[12]。

2 酵母抽提物在肉制品中的作用^[13]

2.1 调鲜味平台作用

根据鲜味来的快与慢,用味精、I+G、SSA来调肉制品的话,风味单调,主要在先觉感之前,而HVP、HAP的价格昂贵,所以用酵母抽提物来作鲜味平台,再加上味精、I+G、SSA、HVP等的搭配,根据不同的要求可以调出不同风味的个性化产品。

2.2 美拉德反应相乘作用

美拉德反应按其本质是羰氨间的加缩反应,

它可以在醛、酮、还原糖及脂肪氧化生产的

羰基化合物与胺、氨基酸、肽、蛋白质甚至氮之间发生反应,其化学过程复杂。美拉德反应是肉制品风味产生的一个重要途径,而酵母抽提物富含多种氨基酸,在加热过程中能使美拉德反应更加剧烈,使得产品的颜色漂亮诱人,香气宜人。

2.3 解决回味风味难题作用

肉制品的风味回味问题一直是困扰企业的一个难点问题,而用酵母抽提物来进行调味的話,它可以提高肉制品的风味品质、风味留值,使产品香气纯正、丰满、浓郁、圆润、回味悠长。

2.4 掩盖异味杂味作用

酵母抽提物可以消除和掩盖不同等级的原料肉和各种辅料所产生的不良气味,缓和酸味,增强醇厚感,维护香气滞留持续的时间,在一定的程度上可以提高肉制品的等级和档次,提高企业的经济效益。

因此,肉味香精对酵母抽提物越来越认可,使用量越来越多。

3 酵母抽提物的作用原理^[14]

3.1 氨基酸、核苷酸的鲜味作用

氨基酸中的谷氨酸、天冬氨酸鲜味较强;丝氨酸、苏氨酸、丙氨酸除了具有鲜味,还具有甜味;甘氨酸呈海鲜味;肌苷酸(IMP)呈鸡肉鲜味;鸟苷酸(GMP)呈鲜菇味。酵母抽提物中天然谷氨酸含量5%-10%、I+G含量可高达5%、其它成分的游离氨基酸、小分子肽,所以具有风味独特的鲜味和肉香味。

3.2 呈味物质之间的相互作用

3.2.1 味的相乘作用

人对某一呈味物质的感觉会因为另一种呈味物质的存在而显著加强,远远大于两种物质的叠加。如在普通的味精中加入I+G后,其鲜味效果为普通味精的数十倍甚至数百倍;甘氨酸加入核酸、谷氨酸、天冬氨酸中时以及丙氨酸与谷氨酸、I+G配合使用时都会产生鲜味倍增效果。

3.2.2 味的对比作用

一种呈味物质的存在使另一种呈不同味物质的味道变得更强。如咸味与甜味,在糖溶液中加入少量的盐,甜味会比不加盐时要甜;又如咸味与鲜味,在鲜味剂中加盐时会使溶液更鲜美。核苷酸对甜味、肉味都有增效作用。

3.2.3 味的掩盖作用

一种呈味物质的存在会使人对另一种呈味物

质的味觉减弱甚至消失。如谷氨酸、核苷酸对咸、酸、苦味有掩盖作用,对腥味、焦味也有掩盖作用。

3.2.4 味的派生作用

两种呈不同味的物质混合,会衍生一种新的味来。如豆腥味与焦枯味相混合时能够产生出肉鲜味来。

3.3 美拉德 (Maillard) 反应

食品中的氨基酸、肽、蛋白质和还原类糖在高温条件下,氨基和羧基发生羟胺缩合反应,生成肉香味物质的过程即美拉德反应。生产上常常应用酵母抽提物、糖及其它物质配以不同的比例,控制加热温度、时间、pH 值、压力等因素,进行美拉德反应,根据需要制得各式肉香味浓郁的肉味香精、肉精粉(膏)、呈味料。

美拉德反应广泛存在于各类食品的加热过程中,产生各种香味物质,如含氧杂环的呋喃类、含氮杂环的吡嗪类和含硫杂环的噻吩类等化合物,这类物质除了赋予食品的肉香味外,还会形成食品的醇厚味道;此外吡嗪类化合物和多肽类对食品的醇厚味具有明显的强化作用。

4 生产酵母抽提物的原料

生产酵母抽提物的原料主要来自啤酒酵母和面包酵母。

欧洲用以生产酵母抽提物的主要原料是含有高蛋白的“啤酒酵母”,这种酵母菌株是以糖蜜培养的。在英国和美国,也采用一些除去苦味的啤酒酵母和葡萄酒酵母等作为原料。但是现在越来越多的研究学者把目光放在了啤酒废弃酵母的利用上^[15]。如美国 A-B 啤酒公司、日本朝日公司等都用啤酒废酵母生产酵母抽提物。我国则主要以面包酵母生产酵母抽提物,如广东东糖集团生产的“一品鲜”,宜昌酵母基地生产的“安琪”酵母味素等都是面包酵母为原料,生产成本较高。且国内工业化生产的酵母抽提物普遍存在着得率低(50%左右)和品质差等不足。其产品品质差主要表现在:氨基氮含量低((2.5-3.0%),呈味核苷酸(5'-IMP 和 5'-GMP)的含量低(0.3-0.5%),含盐量高(20%左右)等方面。

啤酒废酵母(waste brewer's yeast)是啤酒生产的副产物,是指啤酒酿造后沉降的下面酵母泥,主要是由大量的弱细胞和死细胞组成。在啤酒生产过程中,每生产 100 吨啤酒大约有 1-1.5 吨废酵母(以干重计)产生。传统的处理方法,是弃置不用或作为饲料处理,但因其具有坚韧的细胞壁和特

有的酵母臭,适口性差,不易消化和吸收,烘干作为饲料用的经济效益不高。目前,我国年产啤酒已超过 2000 万吨,仅次于美国,居世界第二位,啤酒废酵母的排出量高达 20-30 万吨,直接排放到河流湖泊中,将造成环境污染,同时也是对财富的浪费。充分利用啤酒废酵母可以有效地减轻污染,实现资源的二次转化,也可产生巨大的经济效益^[16]。啤酒酵母抽提物广泛应用于食品加工的各个领域,它的加入能显著增加食品鲜味,改善风味,使食品的味道更加浓厚、圆顺。

5 国内外酵母抽提物的研究现状^[17]

酵母抽提物被誉为第三代味精。美国一食品专家曾经预言:21 世纪,在用得着食盐的地方,必有酵母抽提物的影子。从世界范围来看,酵母抽提物占整个鲜味剂销量的 37%,且以每年 2% 的速度增长^[18]。酵母抽提物富含多种氨基酸,其中以谷氨酸、甘氨酸、丙氨酸为主^[19],故比单一谷氨酸(即普通味精)鲜味浓厚。酵母抽提物由于采用现代生化技术精制而成,所以不含动物蛋白水解液(HAP)、植物蛋白水解液(HVP)中有害的氯丙醇,是目前认为最安全的鲜味剂^[25]。

酵母抽提物含有的谷氨酸钠、小分子肽、氨基酸和 5'-核苷酸等成分,使之具有独特而浓郁的肉香味和鲜味,添加到食品中能改善产品风味,缓和酸味,除去苦味,屏蔽咸味及异臭,该香气浓郁持久,醇厚柔和且耐高温。抽提物中的肌苷酸(IMP)和鸟苷酸(GMP)被称为增鲜剂,是主要的呈味物质,它们能与食品配方中的谷氨酸钠自然产生协同作用,大幅度增加食品口味强度,这种效应能直接减少食品配方中的谷氨酸钠用量,很有意义。抽提物中的氨基酸还能与还原糖起复杂的美拉德(Maillard)反应,生成诱人的肉香味。全世界众多国家如美国、日本、荷兰、丹麦等把天然调味料的研制与开发都集中于酵母抽提物。据报道,1995 年全世界产酵母抽提物 35100 吨。根据统计资料,目前世界上酵母抽提物的年产量已达到 10 万 t,年产值 8 亿美元。业内专家预测,5 年以后世界酵母抽提物的消费量将增加 1 倍。日本的酵母抽提物技术是 60 年代从荷兰引入的,目前已经跻身于世界调味料生产技术先进的国家行列。根据日本 1995《食品与科学》报刊,日本年消耗酵母抽提物 5600t,其中自产 4500t,进口 1100t。日本目前已经形成约年产 7000t,年销售 60 亿日元的市场规模。欧美等发达国家对酵母抽提物的开发利用已有 60 多年的历

史。美国最大的食品公司下属的红星酵母公司的年产值中,酵母调味品的份额高达30%,超过了酵母本身的产值27%;世界上最大的酵母生产商法国Leasaff公司酵母抽提物是该公司的第二大主导产品;荷兰Gist-Brocadaes公司各类酵母抽提物的产值已超过活性干酵母产品。

我国酵母抽提物方面的研究起步较晚,酵母抽提物最近几年才逐步为人们所认识和接受,需求量不断上升。国产酵母抽提物的生产规模及市场几乎呈同步快速发展,有方兴未艾之势。国内较大的酵母抽提物生产厂家主要由湖北宜昌安琪公司、广东东莞一品鲜调味料公司、广东星连调味品有限公司,填补了我国天然调味料的空白,只是酵母抽提物仍供不应求,远远不能满足国内市场的需求,很大一部分还依赖于进口。中国是世界上味精的生产和消费大国,每年的需求量约90万t,味精仍然是中国市场上的主要鲜味剂;而酵母抽提物的年消化量还不到1万t,人均消费量和发达国家比差距还相当大,酵母抽提物的研究、生产及其在调味品工业上的应用在我国仍属于一门新兴的行业。

安琪公司于1993年初开始酵母抽提物的研究工作,同中国食品发酵研究所进行酵母抽提物开发技术合作。该课题被列为国家“九五”科技攻关项目。1997年,安琪公司建成了年产1000t的酵母抽提物生产线,整个生产工艺采用现代化的生物技术,进行酵母培养、酶解、精制等,生产出高质量的酵母抽提物。同时以酵母抽提物为基料,制成了不同风味、不同剂型、不同包装的高级调味品,先后投入市场。国内最大的酵母抽提物生产线——年产5000t酵母抽提物生产线最近在湖北宜昌安琪公司建成。安琪公司生产的酵母抽提物已在方便面、肉制品、鸡精、复合调味料、蚝油、酱油、酱类、醋、膨化食品、饼干、速冻食品、香精香料、餐饮素食等食品行业得到了广泛的应用,推进了我国调味品的发展^[21]。

随着各生产厂家对酵母抽提物研究开发的深入,国内酵母抽提物的生产正在实现由粗放型向精细化、由单一型向多样化方面的转化,而且其应用领域也正由主要应用于调味品行业向食品工业、生物工程、医药保健方向拓展^[22,23]。

6 酵母抽提物的应用研究

酵母抽提物是多用途,多功能的食品配料,是FDA批准使用的天然调味料,可在肉制品、汤汁、

卤汁、干酪、烘焙食品、海鲜等食品中作调料。在工业化生产中,酵母抽提物与其他配料如蔬菜、肉类产品、淀粉、脂肪、蛋白质和调味剂等混合使用,创制出新的配方、新的口味。在不同的配方中,酵母抽提物的用量也有所不同,其范围约为0.2%~1.0%^[24]。此外,由于它的鲜味很强,更可直接减少食品配方中谷氨酸钠的用量。由于目前谷氨酸钠在食品中的应用安全性仍然受到关注,从而使酵母抽提物得以更广泛地应用。同时,在各种咸味调味料中,添加酵母抽提物均能够起到掩盖腥味、异味、增加醇厚感和鲜味的作用。其中,含有丰富的谷氨酸、核苷酸、多肽、B族维生素和微量元素,这些都是美拉德反应的重要前体,许多美拉德反应的配方中都有酵母抽提物。但大多数都在热反应后加入,作为增味剂。Ames^[25]对酵母抽提物加热后的挥发性化合物进行了研究,分离出了2-甲基-3-呋喃硫醇等关键肉味化合物。1992年,Nagodawithana对酵母自抽提物的感观味道形成、增味作用以及协同作用的机理进行了研究^[26],1996年,Munch等人用同位素稀释分析法对酵母提取物在热处理后所生成的关键风味物进行了定量分析。周延智等^[27]在酵母抽提物对食品风味的增强性和感官特性效能的分析试验中,分别把不同含量的酵母抽提物(0.2%和0.5%w/v)添加到稀薄肉样类的汤与没有添加任何配料的肉汤作比较结果显示,酵母抽提物不但能增加肉汤的风味,对其甜度、口感和肉汤的余味,都有正面的效应。任艳艳等人^[28]研究表明,添加酵母抽提物在鸡精调味料中可增加食品的鲜味、醇厚味,掩盖一些不良味道。在与化学调味品联合应用后,酵母抽提物性能良好,它平衡感强、质好、耐热性能强,适用于需加热或高温杀菌的食品。由于含有各种氨基酸、B族维生素,酵母抽提物还可作为一种优良的微生物生长培养基。已有啤酒厂家将此技术应用到生产,产品广泛应用在生化培养、生物制药领域,产品附加值很高^[29]。刘淑芬等控制自溶条件生产富含a-N的酵母自溶液,并将它兑入成品麦汁弥补成品麦汁的a-N的不足^[30]。

酵母抽提物中含有Maillard反应的天然基料,且比例较好,是制备肉类香精的天然基料。国外以此为基础生产肉类香精有多年的历史,目前我国也以此生产肉类香精。

风味化酵母抽提物是在酵母抽提物中加入通过美拉德反应而产生的猪肉味、牛肉味、鸡肉味或其它肉味特性的风味物质、烟熏香料、香辛料等其

它调味料精制而成的酵母抽提物,以满足不同食品风味,不同消费者口味的需要。

参考文献

- [1] 安琪酵母股份有限公司. 酵母抽提物及其在食品行业中的应用——酵母抽提物研制与应用新进展[J]. 中国食品添加剂, 增刊: 298-300.
- [2] 张虹, 张宏, 毕丽君. 酵母抽提物的研究[J]. 中国调味品, 2000(2): 20-23.
- [3] 李祥. 酵母抽提物的生产及其在食品工业中的应用[J]. 中国调味品, 1998, (10): 5-7.
- [4] 盛国华. 作为调料的酵母抽提物的特性和应用[J]. 中国调味品, 1995, (8): 2-5.
- [5] 李沛, 王昌楼, 刘改芳等. 酵母抽提物及其在食品调味品行业中的应用[J]. 中国调味品, 2005, 7: 10-12.
- [6] 涂勇刚, 葛长荣. 酵母抽提物及其在肉制品中的应用[J]. 肉类工业, 2005, 292(8): 38-39.
- [7] 杨李益, 黄安东. 用啤酒酵母生产酵母精的探讨[J]. 酿酒科技, 1999(3): 76-78.
- [8] 沈再春. 现代方便面和挂面生产实用技术[M]. 中国科学技术出版社, 2001: 428.
- [9] 郭勇, 郑穗平. 食品增味剂[M]. 中国轻工业出版社, 2000.
- [10] 刘树兴, 魏丽娜, 王维. 天然调味料——酵母抽提物的研究[J]. 食品研究与开发, 2005, 26(2): 42-43.
- [11] Tilak Nagdawithana. Food Techno, 1992(11): 138-144.
- [12] 宋莲军, 彭向真, 刘传云. 营养调味品——酵母抽提物的研究[J]. 食品科学, 2002, 23(12): 39-42.
- [13] 涂勇刚, 葛长荣. 酵母抽提物及其在肉制品中的应用[J]. 肉类工业, 2005, 292(8): 38-39.
- [14] 董家武, 杨子忠. 酵母抽提物的功能及在食品中的应用[J]. 食品科技, 2003, 6: 25-27.
- [15] 黄淑霞. 酵母抽提物的制备及其在高浓酿造中

的应用[D]. 山东轻工业学院硕士学位论文, 2004 0301.

- [16] 汤务霞. 提高酵母抽提物得率和品质的研究[D]. 西南农业大学硕士学位论文, 2003, 5.
- [17] 黄淑霞. 酵母抽提物的制备及其在高浓酿造中的应用. 山东轻工业学院硕士论文 20040301.
- [18] 尤新. 国外营养性鲜味剂和酵母浸膏情况简介[J]. 食品科学, 1997, (3): 14.
- [19] 江修惠. 酵母细胞自溶过程的生物学研究[J]. 微生物学报, 1989, 29, (1): 33.
- [20] 吴正奇, 等. 我国调味品的生产现状和新世纪的发展趋势[J]. 中国酿造, 2001, (2): 1.
- [21] 杜支红. 年产 5000 吨酵母抽提物生产线建成[J]. 肉类工业, 2003(6): 48.
- [22] 丁满生等. 啤酒酵母泥回收利用研究动态[J]. 酿酒科技, 2001(4): 73-75.
- [23] 李兴革等. 啤酒生产中副产物的综合利用[J]. 酿酒, 1999(2): 84-88.
- [24] 周延智, 周瑞宝. 咸味调味料加工原料的研究进展[J]. 中国调味品, 2007, 335(1): 21-24.
- [25] Ames. J. A., Maclead, G.M. Volatile Components of a Yeast Extract Composition. J. Sci. Food. Agri. 1985, 50: 125-128.
- [26] Nagodawithana, T. Yeast-Derived Flavor and Flavor Enhancers and Their Probable Mode of Action[J]. Food Technology. 1992. Nov. 138-144.
- [27] 周延智, 周瑞宝. 咸味调味料加工原料的研究进展[J]. 中国调味品, 2007, 335(1): 20-24.
- [28] 任艳艳, 张水华, 王启军. 酵母抽提物改善鸡精调味料风味的研究[J]. 中国食品添加剂, 2004, (1): 103-105.
- [29] 孔明. 啤酒废酵母综合利用的探讨[J]. 广州食品工业科技, 2003, 19(2): 59-61.
- [30] 刘淑芬等. 浅谈啤酒酵母水解及其生产中的应用[J]. 酿酒, 1995(3) 10-12.