

酵母抽提物的生产技术进展

王琴, 黄嘉玲, 黎奇欣, 应月, 符茄茵

(仲恺农业工程学院轻工食品学院, 广东广州 510225)

摘要: 酵母抽提物作为重要的酵母衍生物之一, 具有丰富的营养价值, 凭借其自身优势广泛应用在食品加中, 能显著增加食品的鲜味、风味。本文主要阐述了酵母抽提物的定义、生产现状和常用生产技术, 着重对酵母细胞壁破壁技术、自溶促进剂技术、制备风味化酵母抽提物技术和提高酵母抽提物鲜味技术四种酵母抽提物生产新技术进行探讨。酵母抽提物生产新技术将会不断改进并得到越来越广泛的应用, 在未来行业中占有举足轻重的地位。

关键词: 酵母抽提物; 细胞壁破壁技术; 自溶促进剂技术

文章编号: 1673-9078(2013)7-1747-1750

Development of Production Technology of Yeast Extracts

WANG Qin, HUANG Jia-ling, LI Qi-xin, YING Yue, FU Jia-yin

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

Abstract: Yeast extracts, widely used in the food processing, are one of the most important yeast derivatives with abundant nutritive value and could significantly increase the freshness and flavor of food. This paper reviewed the production situation and technology of the yeast extracts, including the cell-wall breaking technology, autolysis accelerator, flavor yeast extract preparation and the improvement of the yeast extract flavor. The production technology of yeast extracts will continue to improve and find its way into more areas of food-related industries.

Key words: yeast extract; cell-wall breaking technology; the technology of autolysis accelerator

随着人民生活水平的提高和食品品种的增加, 酵母已被广泛应用于食品行业领域。酵母抽提物作为重要的酵母衍生物之一, 凭借其自身优势广泛应用在食品加中, 能显著增加食品的鲜味、风味。如今, 中国逐渐成为世界制造业的中心, 酵母工业也成为食品发酵工程领域的核心支柱产业之一^[1]。

目前, 酵母抽提物的主要生产方法有自溶法、酶分解法、酸水解法等。随着社会的进步, 酵母抽提物生产技术的方法也在食品工业的发展过程中不断创新。其中包括有酵母细胞壁破壁技术、自溶促进剂技术、制备风味化酵母抽提物技术、提高酵母抽提物鲜味技术等。

1 酵母抽提物定义

酵母抽提物(Yeast Extract), 又称酵母味素、酵母精、酵母浸膏。是以食用酵母为原料, 采用现代生物技术将酵母菌部分或全部溶解。使酵母细胞内的蛋白质、核酸类物质进行降解, 通过进一步加工处理, 制

收稿日期: 2013-12-13

基金项目: 2012年顺德区科技计划项目(20120202032)

作者简介: 黄嘉玲(1989-), 女, 从事食品开发与加工

通讯作者: 王琴(1973-), 女, 博士, 副教授, 硕导, 主要研究食品加工与质量控制

备成粉状、膏状或液体状的产品^[2]。主要成分为多肽、氨基酸、呈味核苷酸、B族维生素及微量元素。酵母抽提物具有天然、营养丰富、味道鲜美的优点。在国内外食品工业中应用广泛, 具有良好的发展前景^[3-4]。目前对酵母抽提物的功能性研究也处于热点, 如酵母抽取物中谷胱甘肽对高血压的治疗^[5-6]。

2 酵母抽提物的生产现状

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。抽提物中的氨基酸能与还原糖起复杂的美拉德反应, 生成诱人的肉香味。全世界众多国家如美国、日本、荷兰丹麦把天然调味料的研制与开发都集中于酵母抽提物。根据统计资料, 目前世界上酵母抽提物的年产量已达到10万吨, 年产值8亿美元^[7]。

我国酵母抽提物的研究起步较晚, 酵母抽提物近些年才被人们认同, 市场正在逐步打开国内食品工业生产规模及市场快速发展, 如方便面、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、餐饮素食等食品工业都需要使用酵母抽提物。市场的快速扩张使酵母抽提物处

于供不应求之状态,酵母抽提物的生产还远远不能满足市场的需求。随着酵母抽提物在食品调味品领域中逐步占主导地位,酵母抽提物生产产量也在快速增加,技术也在不断的改进。

在实际应用中,国内外各大型专业酵母和酵母抽提物生产厂家都在努力研发更新更好的产品。在酵母抽提物生产研究上主要研究如何提高得率、产品氮含量和呈味氨基酸(5'-IMP和5'-GMP)的含量、改善风味及去除酵母味等方面^[7]。如晏志云等人^[8]以新鲜面包酵母为原料,探讨了麦芽根5'-磷酸二酯酶和自溶后RNA的提取工艺以及用5'-磷酸二酯酶定向水解RNA生成5'-核苷酸的酶解工艺,结果表明实验能大幅度提高呈味核苷酸(I+G)含量。蔡奕文^[9]对新鲜麦芽根中5'-磷酸二酯酶的提取及酶解条件进行了研究,并利用所得5'-磷酸二酯酶应用于酵母抽提物的生产中以提高5'-GMP的含量。任艳艳等人^[10]在酵母抽提物改善鸡精调味料风味上研究了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,能掩盖一些不良味道。同时,在各种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。

3 酵母抽提物生产常用技术

目前,酵母抽提物主要的生产方法主要包括自溶法、酶分解法、酸水解法。其中以自溶法和酶分解法最为常用^[11-12]。

3.1 自溶法

自溶法原理^[4,13]是通过利用酵母细胞本身含有的蛋白酶系、核酸酶系、碳水化合物水解酶系等,然后添加一定的自溶促进剂,控制一定的条件(温度、pH),将酵母体内的糖类物质、蛋白质和核酸等分解为氨基酸、多肽、核苷酸、还原糖等小分子物质,形成构成酵母抽提物的营养和风味成分物质。并从酵母细胞内抽提出来的一种方法^[4]。自溶法技术改良,加入自溶促进剂,可以缩短自溶时间,提高抽提率,增加氨基酸和呈味核苷酸的含量^[15]。自溶法生产酵母抽提物的特点是蛋白的分解率高,游离氨基酸含量高,风味好,成本低,但呈味核苷酸含量低。目前我国所生产的酵母抽提物绝大多数采用这种方法生产。

3.2 酶解法

在酵母细胞壁很少降解,同时由于本身酶系的酶活力有限和自溶的进行酶活力不断下降,单纯依靠酵母体内的酶系既不能使酵母细胞壁降解,也不能使细胞内的大分子物质充分降解。因此要外加一定量的本身酶系来促进酵母自溶^[16]。酶分解法是以细胞体内酶

失活的酵母菌为原料,通过控制一定的酵母浓度、一定的温度和pH值,经干燥的酵母原料在细胞壁分解酶、蛋白酶、肽酶、5'-磷酸二酯酶等共同作用下,分解成小分子的糖类、氨基酸、多肽和5'-核苷酸等呈味物质,离心分离后将上清液减压浓缩或喷雾干燥即得酵母抽提物的一种方法^[7]。

此方法有广泛的原料来源,可以使用啤酒酵母、葡萄酒酵母、纸浆培养酵母、乳糖培养酵母及酒精酵母等。用酶法生的酵母抽提物的质量已经超过自溶法生产的产品。但是酶制剂的成本较高,因此酶法主要用于高档酵母抽提物的生产。

3.3 酸分解法

酸分解法是以干燥酵母为原料,主要用盐酸或硫酸进行分解。利用盐酸或硫酸将制备的酵母悬浮液在一定的酸度、压力、温度等条件下水解一定的时间,然后减压浓缩或喷雾干燥得到酵母抽提物。酸分解法酵母分解率高,游离氨基酸含量高,但产品的适口性差。并且生产过程中会产生大量的盐,需进行脱盐处理。生产步骤和生产成本增加,故一般不采用此法生产酵母抽提物^[10]。

自溶法、酶解法、酸解法三种方法生产酵母抽提物各有其优势与劣势。自溶法分解率高得呈味氨基酸含量低;酶解法生产的酵母抽提物质量高,但生产成本也高;酸解法生产的酵母抽提物氨基酸含量大,但适口性差。所以,在食品工业实际生产中,有时会综合几种方法优点与缺点改变或改善工艺条件,以得到更高质量、更大效益的产品。

随着工业的发展和科学的进步,现代食品工业要求用更先进,产品效益更好的方法生产酵母抽提物,改善产品和增多酵母抽提物的多样性,酵母抽提物的生产方法也需改变或技术创新。因此,酵母抽提物生产新技术应运而生。

4 酵母抽提物生产新技术

4.1 酵母细胞壁破壁技术

酵母破壁是通过各种工艺方法将酵母细胞壁破碎使细胞内容物溶出得到一种富含蛋白质、核酸及其它营养物质的提取物。目前常用的破壁方法主要有机械破壁法、冻溶法、酶法、有机溶剂法、浓盐法、氨法等^[11]。

徐栋等^[17]研究了高压均质与酶法破碎酵母细胞壁的工艺条件,采用高压均质与蛋白酶法相结合的破壁方法破碎酵母细胞壁。结果表明,利用综合破壁法,用木瓜蛋白酶和中性蛋白酶制成的复合蛋白酶,在pH值为5.0、55℃恒温自溶8h可得最佳破壁效果。吴润

娇等^[16]研究了高压均质、酶法溶胞、冻融法三种细胞壁破碎法对啤酒废酵母抽提物的得率、蛋白质及氨基氮溶出率的影响。实验表明,在适宜的自溶条件下,利用综合破壁法可使酵母抽提物得率显著提高。刘明源等^[18]对啤酒酵母细胞进行6种细胞破壁处理方式对啤酒废酵母细胞中海藻糖溶出效果试验,结果表明,6种处理方式中,以高压脉冲电场法耗用时间最短,效率最高,适用于啤酒废酵母细胞破壁高效分离海藻糖的技术开始领域。杜冰等^[19]利用自行研制的又螺杆挤压膨化设备对啤酒酵母进行了挤压膨化破壁研究。通过因素和正交优化试验,结果表明,在适宜条件下能大幅度提高吸收利用率,且能提取酵母的各种功效成分。

对酵母细胞进行破壁处理能提高酵母细胞的破壁程度,酵母细胞内溶物则更易外流,使得率提高。且能诱导和促进酵母自溶,使各类水解酶的作用增强,从而缩短自溶时间。

4.2 自溶促进剂技术

自溶促进技术是通过加入某些自溶促进剂,如硫酸素、葡萄糖或NaCl等,可以缩短酵母自溶时间,提高抽提率,增加氨基酸和呈味核苷酸含量。自溶的过程中,在一定时期内加入蛋白酶和5'-磷酸二酯酶也会有利于蛋白质、核酸的降解及抽提率的提高^[15]。王东明,应俊辉等^[20]研究了酵母天然自溶促进剂的筛选,结果表明,七叶一枝花、桔梗、大黄、牛蒡子、八角茴、秦皮等含抗菌物质能促进菌体蛋白降解为水溶性蛋白,适合作为酵母天然自溶促进剂。

高玉荣^[21]研究了啤酒废酵母的自溶条件包括自溶时间、自溶促进剂、pH值、自溶加水量、自溶温度等。试验结果表明,添加适量木瓜蛋白酶加上合适的自溶时间、自觉促进剂、pH值、自溶加水量、自溶温度搭配能有效缩短自溶时间。宋莲军等人^[22]采用现代生物技术,借助酵母体内多种酶系促使酵母细胞自溶。用NaHCO₃进行预处理后加入NaCl促溶剂自溶24h,经喷雾干燥得粉状酵母抽提物。该抽提物为黄褐色粉末,肉香浓郁,无其他不良异味,鲜味强烈,味醇厚,无苦味等异味,无肉眼可见外来杂质,能快速溶于水,其溶液呈透明状。江凌,田小群,朱明军等^[23]研究了采用自溶与添加外源酶相结合的方法制备酵母抽提物,结果表明,自溶-酶联技术是制备啤酒酵母抽提物的理想方法,制成品中氨基氮得率、总氮得率和固形物得率分别达到4.30%,8.98%和59.0%。较其它技术有明显得率高的优点。在生产酵母抽提物的发酵过程中,酵母细胞容易老化,壁增厚,胞内酶活性降低。则自溶不彻底。因此,在酵母自溶过程中添加自溶促

进剂能诱导酵母自溶,而且可以加速自溶,缩短自溶时间^[24]。

4.3 制备风味化酵母抽提物技术

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合成一系列的风味化合物(如吡嗪、吡咯等)。这些风味化合物的成分和数量随反应条件的变化而变化,从而产生牛肉味、鸡肉味或其他肉味物性的风味物质,然后加入酵母抽提物或烟熏香料、香辛料等其他调味料进行精制。制成具有各种风味物性的产品,其风味可与肉类抽提物相媲美。有增鲜、增香及赋予食品醇厚味的作用^[25]。

李科德等^[26]研究了利用美拉德反应提升啤酒酵母抽提物整体风味的相关参数,通过单因子和正交试验对美拉德反应的条件进行了优化。结果表明,通过美拉德反应可明显提升啤酒酵母抽提物的整体风味。采用优化反应条件制备的风味化啤酒酵母抽提物具有肉香浓郁、滋味饱满、圆润、鲜美、肉质感强,使啤酒酵母抽提物的整体风味得到明显改善。麦平珍等^[27]研究添加香料、酱油进行酵母自溶制备抽提物,结果表明,当温度60℃、pH值6.5、加入酱曲精0.4%酵母干重计)自溶24h效果好,能得到厚酱香风味酵母抽提物。使酵母抽提物整体风味得到提升。

酵母抽提物未来广泛应用方向是风味化酵母抽提物,其产品整体风味佳,有一定的产品柔韧度、饱满度和延伸感。风味化酵母抽提物的制备技术能增大酵母抽提物的品种多样性,有利于产品的推广。

4.4 提高酵母抽提物鲜味技术

根据化学成分不同,食品鲜味剂分为氨基酸类、有机酸类、复合鲜味剂等,添加到食品中不仅可使鲜味增加还可以掩盖苦味、异味,获得更加温和丰满的口感。肌苷酸(IMP)和鸟苷酸(GMP)具有呈味性,二者混合制成的强力味精鲜味剂可提高数倍到数十倍,应用于食品中具有突出主味,改善风味,抵制异味的功能。由于发现了核苷酸呈味物质和谷氨酸在一起有增效作用后国际上很多商家广泛采用。在市场上采购鸟苷酸和肌苷酸,作为添加剂加入到酵母提取物中能提高酵母提取物的风味和鲜味^[28]。

晏志云等^[8]研究了以新鲜面包酵母为原料,探讨麦芽根5'-磷酸二酯酶和自溶后RNA的提取工艺以及用5'-磷酸二酯酶定向水解RNA生成5'-核苷酸的酶解工艺,结果表明,在最佳工艺条件下,产品酵母精粉中呈味核苷酸(I+G)含量增多。使酵母抽提物鲜味提高。刘汉灵等^[29]研究了核酸酶在酵母抽提物的应用,得出较优的水解工艺条件,最后酵母抽提物的呈味核苷酸(I+G)含量由1~2%提高到8~10%。提高酵母抽

提物鲜味技术能有效地提高酵母抽提物中的呈味氨基酸含量。目前国外市场对提升食品鲜味产品也越来越重视,因此提高酵母抽提物鲜味技术在生产酵母抽提物中显得非常重要。

5 展望

酵母抽提物作为增鲜剂和风味增强剂,保留了酵母原有的营养物质,还能掩盖苦味,异味。添加到食品中,不仅可使食品鲜味增加,而且可以获得更加温和和丰满的口感。酵母抽提物作为一种正在快速发展的天然调味料,其研制与应用已经越来越受人们的关注。但因酵母抽提物在我国起步较晚,所以酵母抽提物的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课题。从现有的生产技术来看,常用生产技术所生产的酵母抽提物还未能满足我国酵母抽提物的需求。但随着行业发展和生产技术要求的不断提高,酵母抽提物生产新技术应用会越来越广泛。酵母抽提物生产新技术也将在未来行业中有举足轻重的地位。

参考文献

- [1] 莫汀筠.中国酵母抽提物(YE)发展历程及趋势[J].中国调味品,2009,34(11):41-42
- [2] Man-jin In Dong Chung Kim, Hee Jeong Chae. Downstream Process for the Production of Yeast Extract Using Brewer's Yeast Cells [J]. *Biotechnology and Bioprocess Engineering*, 2005, 10(1): 85-90
- [3] 刘立勤.酵母抽提物在食品加工业中的应用[J].科学观察,2008,5:92-94
- [4] 白卫东,蔡鹏昌,钱敏.酵母抽提物的生产及应用[J].中国调味品,2009,10:34
- [5] Kazami D, Ogura N, Tsuji K, et al. Effect of GABA containing yeast extract on blood pressure to SHRSP [J]. *Journal of The Japanese Society for Food Science and Technology-nippon Shokunin Kagaku Kogaku Kaishi*, 2003, 50(3): 138-140
- [6] Kanauchi O, Igarashi K, Ogata R, et al. Yeast extract high in bioactive peptides has a blood-pressure lowering effect in hypertensive model [J]. *Current Medicinal Chemistry*, 2005, 12(26): 3086-3090
- [7] 郭永,庞宏建.酵母抽提物的研究进展[J].中国调味品,2010,12:35
- [8] 晏志云,赵谋明,彭志英.提高酵母精呈味核苷酸(I+G)含量的研究[J].中国调味品,1998,7:5-8
- [9] 蔡奕文.提高酵母抽提物 5'-GMP 含量的研究[J].广州食品工业科技,2003,19(3):5-6
- [10] 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
- [11] Takahashi T, Yu F, Zhu S J, et al. Beneficial effect of Brewers' yeast extract on daily activity in a murine model of chronic fatigue syndrome [J]. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, 2006, 3(1), 109-115
- [12] Zhang J Y, Reddy J, Buckland B, et al. Toward consistent and productive complex media for industrial fermentations: Studies on yeast extract for a recombinant yeast fermentation process [J]. *Biotechnology and Bioengineering*, 2003, 82(6): 640-652
- [13] 洪镭,汪晓伟,陈颖秋,等.酵母抽提物鲜味剂的综述[J].食品与生物,2006,6:139
- [14] Thomas Mair, Andrea Muller, Petro Khoroshy, et al. Analysis of the oscillatory kinetics of glycolytic intermediates in a yeast extract by FTIR spectroscopy [J]. *Bio-Systems*, 2006, 83: 188-194
- [15] 秦楠,缪文玉.酵母抽提物生产工艺及其应用现状[J].农产品加工创新版,2009,12:12
- [16] 吴润娇,刘振扬,张秀延,等.啤酒废酵母综合破壁法提取酵母味素技术[J].山东食品发酵,2007,4:95-96
- [17] 徐栋,王春维.高压均质与酶法破碎酵母细胞壁的工艺条件研究[J].饲料工业,2009,30(12):44-47
- [18] 刘明源,张美硕,杨艺,等.6种啤酒酵母细胞破壁处理方式的对比分析[J].现代农业科技,2012,6:340
- [19] 杜冰,黄继红,程燕峰,等.双螺杆挤压膨化破碎啤酒酵母细胞壁的研究[J].China Brewing,2009,12:26-29
- [20] 王东明,应俊辉,孔秋燕等.酵母天然自溶促进剂筛选[J].食品研究与开发,2012,33(1):4-6
- [21] 高玉荣.啤酒废酵母自溶条件的研究[J].酿酒科技,2002,2:74-76
- [22] 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,2002,23:13-14,16
- [23] 江凌,田小群,朱明军,等.自溶-酶联技术制备啤酒废酵母抽提物工艺及产理化参数研究[J].现代食品科技,2008,24(5):444-447
- [24] Hee Jeong Chae, Hyun Joo, Man-Jin In. Utilization of brewer's yeast cells for the production of food-grade yeast extract. Part 1: effects of different enzymatic treatments on solid and protein recovery and flavor characteristics [J]. *Bio-resource Technology*, 2001, 76:253-258

- [25] 廖国洪,罗裕芳.天然调味料-风味化酵母精在肉制品中的应用[J].食品与机械.1999,2(15):31-32
- [26] 李科德,曾庆孝.提升啤酒酵母抽提物整体风味优化工艺条件的研究[J].食品科学,2007,28(5):152-157
- [27] 麦平珍,莫世艺.酱香风味酵母抽提物的制备[J].食品工业,2006,6:53-55
- [28] 尤新.酵母提取物和酵母深加工[J].中国食品添加剂,2002,3:34-38
- [29] 刘汉灵,黄月桂,陆燕宁,等.核酸酶提高酵母抽提物呈味核苷酸含量的应用研究[J].中国食品添加剂,2008,S1:194-197

现代食品科技