

# 国内啤酒废酵母生产酵母味素的困惑及思考

董家武

(湖北安琪酵母股份有限公司,湖北 宜昌 443003)

**摘要:** 国内对酵母味素的研究和开发始于20世纪80年代,随国产食用酵母行业的发展,酵母味素的生产得以发展,且酵母味素的市场也得到发展,但受啤酒酵母味素行业不景气的影响,困扰国内啤酒酵母味素生产的因素有:脱苦、脱色困难;原材料得不到保证;啤酒酵母味素风味欠佳;酵母味素抽提率低;生产操作难度大。投资啤酒酵母味素必须考虑啤酒行业的格局变化,生产技术和生产工艺有待进一步完善和提高,啤酒酵母味素的生产线最好建在啤酒企业内部;啤酒废酵母的综合开发都是行业内存在的问题。(孙悟)

**关键词:** 综合利用; 啤酒废酵母; 酵母味素

中图分类号: X797; TS262.5; TQ926.4; TS264.23 文献标识码: B 文章编号: 1001-9286(2003)03-0082-03

## Perplexity and Thought of the Production of Yeast Extract by Waste Beer Yeast in China

DONG Jia-wu

(Angel Brand Yeast Co. Ltd., Yichang, Hubei 443003, China)

**Abstract:** The research on and development of yeast extract in China began in 1980's. The development of edible yeast industry in China had advanced the development of the production and the market of yeast extract. However, despite the recession of beer yeast extract industry, some serious problems still existed in the production of beer yeast extract as follows: difficulty in bitterness elimination and decoloration, insufficient guarantee of raw materials, unsatisfactory flavor of beer yeast extract, low extract content of yeast extract, difficult production operation, weak investment in the production because of the changes in beer industry structures, production techniques needed further innovation, the production lines of beer yeast extract should be constructed in breweries, and comprehensive development of waste beer yeast should be considered etc. (Tran. by YUE Yang)

**Key words:** comprehensive utilization; waste beer yeast; yeast extract

### 1 酵母味素以及在国内的生产现状

酵母味素(又叫酵母抽提物、酵母精),是以面包酵母、啤酒酵母、热带假丝酵母为原料,通过酵母自溶,将酵母菌体内的蛋白质、核酸类物质进行降解,再经过一系列工序的加工得到的粉状、膏状或液体状的产品。

酵母味素具有如下特点:1.富含多种氨基酸、多肽、核苷酸。2.具有强烈的呈味功能,是强鲜味剂,且赋予食品浓重的醇厚感。

酵母味素作为一种新型的天然功能性复合调味料,主要应用于食品调味品行业,如方便面调味包、调味酱包、汤料、鸡精、酱油、肉制品、膨化食品、饼干糕点、香料基质等,对产品起到增鲜、调香和风味强化的作用,在营养保健品、工业培养基等方面也可以发挥重要的作用。

我国啤酒行业经过近10多年的高速发展,目前已成为世界上第一大啤酒生产大国,啤酒年生产能力超过3000万吨,2001年我国啤酒总产量已达2274万吨<sup>[1]</sup>。在啤酒生产过程中,历经主发酵和后发酵的酿造工序之后,会产生大量的泥状酵母,是啤酒酿造过程的副产物,啤酒酵母中还含有丰富的营养成分及功能性成分。绝大多数啤酒企业是把它当作废物排掉,因此废酵母的经济价值未得到利用,又对环境造成了一定的污染。随着科学技术的进步和生物技术的发展,啤酒废酵母的利用和开发引起社会越来越多的关注。

国内从20世纪80年代起,逐渐有一些单位和学者开始从事酵母味素的研究和开发工作,原材料包括啤酒废酵母和面包酵母,但是进展缓慢,大多数仍处于实验室或中试阶段,只有少数的厂家投入生产,且规模小,产品的品种单调,色泽、风味不理想,质量不稳定,仅限于医药、化工、科研及实验室用于培养基用途,难于被食品行业接受,当时国内调味料酵母味素主要依赖进口。

随着国产食用酵母行业的迅速崛起,酵母味素在国内的生产掀起了历史上崭新的一页。国内酵母味素的规模化工业生产始于20世纪90年代初,目前国内生产酵母味素的骨干企业有湖北安琪酵母股份有限公司、广东东糖集团一品鲜有限公司、广东江门食品生物技术公司、广东珠海海天香苑食品公司,这4家企业的生产能力合计在1万吨/年左右,几乎垄断了国内的食用酵母味素的绝大部分市场,且都是用糖蜜发酵的面包酵母为原料,保证酵母味素抽提率更高,风味更好。

近几年来,国内酵母味素的生产规模和市场几乎呈同步发展、方兴未艾之势,国产酵母味素在方便面厂、肉制品厂、鸡精厂、酱油厂、复合调料厂已经得到广泛使用。并且国产酵母味素已走出国门,每年外销2000多吨。

近年来,国内温州、烟台、唐山、北京、长沙、广州等地相继上马了8~9家以啤酒酵母泥为原料生产酵母味素的企业,规模较小,最

收稿日期: 2003-02-14

作者简介:董家武(1962-),男,湖北人,项士研究生毕业,高级工程师,发表论文数篇。

大的年产也不到300 t,总体看来除了个别厂做工业培养基有些起色、有所收获外,大多数啤酒酵母味素厂家由于受到一些难于解决的困扰,日子不好过。这样就形成了一个奇怪的现象,一边是不断有学者或撰文呼吁、或游说鼓励大力投资、或乐于技术转让开发啤酒酵母味素;一边是现有啤酒酵母味素企业的普遍不景气。

## 2 啤酒酵母味素的生产工艺

啤酒废酵母→过筛、除杂→水洗离心→预处理、脱苦→调浆→自溶(酶解)→加热灭酶→离心分离→真空浓缩→膏状味素→喷雾干燥→粉状味素

3 业外人士(非酵母味素厂家一些研究人员或对啤酒酵母味素感兴趣的人员)对啤酒酵母味素生产的认识尚存在误区

### 3.1 乐观估计了啤酒酵母味素国际市场上的份额

诚然,目前美国Anheuser-Bush啤酒公司(以下简称A-B公司),日本的朝日、札幌、麒麟啤酒公司都有一定量的啤酒酵母味素产量<sup>[2]</sup>。众所周知,日本是世界上调味料生产技术先进的国家,目前日本啤酒行业对啤酒废酵母的利用情况大致如下:

混合饲料50%,食品20%,药品、保健品17%~18%,强化饲料12%~13%。

在混合饲料方面只是对啤酒废酵母进行简单加工,制造成比较粗放的饲料;在食品中主要加工成酵母味素,应用于海产品、汤料等调料中;在药品、保健品中,主要提取啤酒废酵母的核酸、谷胱甘肽等营养和功能性因子,添加到药品、保健品中;强化饲料主要是利用啤酒酵母的细胞壁,制成葡萄糖和甘露糖,应用于饲料中<sup>[3]</sup>。

### 3.2 过高地估计了啤酒厂的可利用废酵母量

3.2.1 从理论上讲,啤酒企业每生产1 t啤酒,同时可产生1~1.5 kg干啤酒废酵母<sup>[4]</sup>。按目前的啤酒产量,全国啤酒厂干废酵母的排放量总和折合2.2~3.4万吨。沉淀池底的酵母泥,一般可分为3层,其性质不一样。上层酵母为后期沉淀下来的质量较轻的死细胞,其他如蛋白质、酒花树脂的沉淀物及杂质,故此层酵母都呈灰褐色,应该刮去弃掉;中层酵母是酵母旺盛时沉淀下来的,其量约占75%,这层酵母很新鲜,营养物质储藏丰富,发酵力强,壁厚,酶活性高,含杂质也较少,应单独取出,除部分留作下批菌种酵母用外,余下的为生产啤酒味素的原材料;下层酵母是添加酵母的早期沉淀物,主要是冷蛋白凝固物和衰弱细胞或死细胞,无利用价值,大都用作饲料或弃去。

3.2.2 啤酒酵母对啤酒质量的好坏起着至关重要的作用,啤酒厂尤其是一些国内有实力的啤酒集团及下属企业,往往视啤酒菌种为他们的核心技术及高级机密之一,不会轻易外泄;由于他们的经济效益普遍较好,不会在乎卖废酵母赚的几个钱。但是这些集团的产量、销量在国内占的比重很大。

3.2.3 啤酒酵母味素理想的原材料是鲜酵母,如果远距离运输啤酒鲜酵母要增加冷藏设施,不仅成本高,而且鲜酵母稍加不慎易提前自溶,变臭变坏,所以它要求啤酒厂距离不能远,最好能在同一个城市。由于国内啤酒行业现状是点多面广,啤酒企业的平均年产量小。因此国内啤酒废酵母排放量虽然统计起来是一个庞大的数字,但对于建在某地的某个啤酒酵母味素企业而言,却并无实际意义。

3.2.4 有的啤酒厂往外销售酵母泥时,担心菌种外泄,有意将酵母乳液加热灭活,此类酵母实际上已无法自溶。若用来生产啤酒酵母味素,必须增加一系列的外加酶,这样成本太高,不划算。

### 3.3 过高地估计投资啤酒酵母味素生产回报率

上马一条200 t啤酒酵母味素生产线,设备总投资不下200万元,虽然啤酒酵母供货价格较低,但是啤酒酵母自溶过程中需要额外增加除杂、预处理、水洗脱苦等工序,同时诸多其他因素的限制(见下面文章),啤酒酵母味素的生产成本仍然很高。国内酵母味素市场上啤酒酵母味素与面包酵母味素由于质量逊色,颜色、风味欠佳而难于在食品行业占得一席之地,而且国内几大酵母味素骨干企业尤其是安琪、一品鲜背靠集团内部专业化食用酵母生产线,由于原料成本上的优势,技术上的优势,加之规模效应,产品性价比合理,故在市场上占绝对优势;同时值得指出的是,虽然国内酵母味素骨干企业的产品的各项指标都已达到进口的标准,但由于市场上的恶性竞争,国内酵母味素同样品质的同类产品的价格要比国际市场低得多(差不多只有国外价值的一半)。国内啤酒酵母味素企业普遍生产规模小,在市场啤酒酵母味素销售价格又远低于面包酵母味素(有的高达1.3万元/t),加之啤酒酵母味素普遍市场狭窄(工业培养基),生产企业难于实现预期的经济效益。

### 3.4 简单地认为环保效益明显

啤酒酵母泥直接通过下水道排放,对水资源的污染的确不容忽视。用来生产啤酒酵母味素在一定程度上可以使啤酒厂排出的污水中的BOD值降低,但是在啤酒酵母味素的生产过程中,除杂、预处理、水洗脱苦、自溶后离心分离仍然要另外消耗、污染大量的自来水。

### 3.5 小试、中试不等于大生产

把实验室小试、中试得到的结果盲目地推及到现实生产中,过于理想化,没有充分考虑到啤酒酵母味素的实际市场需求、容量以及真正上马啤酒酵母味素企业面临的诸多复杂问题。

## 4 目前困扰国内啤酒酵母味素生产的因素

4.1 彻底脱苦困难。啤酒生产过程中加入啤酒花,由于酒花及一些其他代谢产物吸附在酵母上,而使其苦味强烈,颜色呈灰褐色。我国大多数啤酒酵母味素厂生产上一般用NaHCO<sub>3</sub>皂化分解酒花成分除去苦味,实际脱苦效果不好。有些啤酒厂出于担心菌种泄密,往外只供应经过干燥的酵母,脱苦、脱色的难度更大。

4.2 生产原材料得不到保证。受啤酒厂家的制约,啤酒酵母味素企业生产常常是开开停停,为找米下锅发愁,设备闲置时间长,难于安排生产计划,企业内部管理难度大。

4.3 啤酒酵母味素风味欠佳。NaHCO<sub>3</sub>能使酵母细胞壁组织疏松,在使用NaHCO<sub>3</sub>脱啤酒花苦味时,剂量小时苦味明显,加大剂量后酵母提前自溶,氨基酸、核苷酸流失较多,酵母味素抽提率低,同时成品风味不好。

4.4 酵母味素抽提率低。啤酒厂在啤酒生产时,啤酒酵母作为发酵菌种经过多次回收利用,有的厂家使用代数多达7~8代,如此啤酒酵母在使用多代后,细胞逐渐衰老,细胞壁厚,难于破壁;另外老化细胞及死细胞比例大,酵母细胞胞内酶活性低,自溶不彻底;有的细胞已提前完全自溶或部分自溶,导致酵母味素有效成分回收率低。啤酒酵母泥折合为干酵母,抽提率一般低于50%。

4.5 操作难度大。国内啤酒厂家数目众多,普遍规模小,分布散乱,各啤酒厂家生产用的酵母菌种不统一(大致有20余种),且各厂酵母使用代数不统一,添加的原、辅料成分及比例千差万别。对于啤酒酵母味素厂来说,难于形成一个统一高效的提取工艺,生产的味素产品理化指标也难于稳定。

## 5 讨论与分析

5.1 业外资本投资啤酒酵母味素须充分关注啤酒行业格局变化  
啤酒行业面临整合、大洗牌,国内目前啤酒企业数量已由1988

年的813家减少到530家,中小啤酒占90%。目前美国由7大啤酒厂占据了本国95%的市场份额,且前3家市场占有率达到70%(A-B公司年销量1000多万吨,国内啤酒龙头老大青啤还不到300万吨);日本则由4大啤酒企业占据了99%的国内市场份额。有业内专家预计,到2010年,中国啤酒企业将从500家企业减少到100家企业,由10余家大集团垄断中国啤酒产量的80%<sup>[1]</sup>。所以拟在某个地方上马啤酒酵母味素项目,要谨防所依托的啤酒企业有可能被关、停、并、转,造成原料缺乏带来的投资风险。

5.2 啤酒酵母生产技术、生产工艺需进一步提高

现有国内啤酒酵母味素企业目前在生产技术、生产工艺上尚待进一步完善和改进。啤酒酵母脱苦、产品的纯度和精度、啤酒酵母的抽提率和国外相比还有差距,在国内市场范围还相当狭窄。

5.3 啤酒酵母味素生产线最好建在啤酒企业内部

国内为数不多的规模特大的啤酒集团用啤酒废酵母生产啤酒酵母味素还是有优势、有实际意义的,如果运作得当,还是可以获得经济效益、社会效益的双丰收。大型啤酒集团下属各厂的酵母菌种、工艺易统一,便于内部协调,可将几个较近啤酒厂的废酵母收集起来,集中供给一条啤酒酵母味素生产线,如此可以保证味素生产形成相对较大的规模,有较为充足的生产原料,产品的质量稳

定。这也是某些国际啤酒大公司如美国的A-B公司,日本的朝日、麒麟、札幌啤酒公司开发啤酒酵母味素的理由之一。

5.4 啤酒废酵母的利用应走综合开发的道路

啤酒废酵母单纯用来生产高蛋白饲料和啤酒酵母味素可以说利用率较低,啤酒废酵母除了生产啤酒酵母味素外,还可以用来制备一些高附加值的生化制剂、生化药品、保健药品。例如从啤酒废酵母中可以提取核酸、核苷、核苷酸、ATP、辅酶A、果糖二磷酸钠、卵磷脂、麦角甾醇、凝血质、海藻糖、酵母胞壁多糖、谷胱甘肽等产品。当然这需要配备比啤酒酵母味素生产更高级、更复杂的生产线设备和更先进的生物技术。

参考文献:

[1] 顾国贤.新世纪中国啤酒工业发展展望[J].酿酒科技,2002,(4):28-30.  
 [2] 盛国华.作为调味料的酵母抽提物的特性和应用[J].中国调味品,1995,(8):5.  
 [3] 陈峰,励建荣,等.现代生物及食品技术[M].北京:中国轻工业出版社,2002.  
 [4] 王治权,陈远河,尚水英.啤酒酵母实用技术[M].上海:上海科技普及出版社,1990.

(上接第81页)

4 工艺要点及关键技术<sup>[2,3]</sup>

4.1 离心浓缩 将玉米酒精糟液泵入30kw卧螺离心机,调整转速为20000r/min,使稀糟液脱水30%左右,泵入内置盘管式保温搅拌水解罐内。

4.2 保温酶解 加入Ca(OH)<sub>2</sub>调节pH值为6.5左右,恒温55~60℃,按300u/g加入40wu/g的木瓜蛋白酶,保温水解24h。每8h测一次氨基酸含量,待蛋白质完全转化为游离氨基酸后,将水解液升温至85~95℃,杀菌20min,使残留蛋白酶失活。

4.3 板框分离 将水解后的原液进行板框压滤,压滤后的滤渣作肥料,滤液即为氨基酸液。

4.4 物化处理 将氨基酸原液进一步浓缩至标准含量要求,经高温瞬时灭菌,即为成品。

5 成品质量指标

(上接第85页)

5.1 感官指标 黄褐色,味鲜美,无明显悬浮物。

5.2 理化指标 全氮6.85%;氨基酸态氮6.0%;固形物28.5%。

5.3 卫生指标 砷(以Sn计)<0.3mg/L;铅(以Pb计)<1.0mg/L;大肠菌群<30个/g;致病菌,不得检出;菌落总数<1个/g。

6 总结与讨论

利用玉米酒精糟液提取氨基酸液,为玉米酒精生产副产物的综合利用开辟了新途径,进一步提高了其综合经济效益。但氨基酸液如何进一步提纯,有待于研究和探索。

参考文献:

[1] 姜锡瑞.酶制剂应用手册[M].北京:中国轻工业出版社,1999.  
 [2] 章克昌,吴佩琼.酒精工业手册[M].北京:中国轻工业出版社,1989.  
 [3] 尤新.玉米深加工技术[M].北京:中国轻工业出版社,1999.

4 经济效益

曲成本降低100元/t曲,公司按年产曲酒10000t,出酒率32%,用曲量按25%计算,直接经济效益为:

$$10000 \div 32\% \times 25\% \times 100 = 781250 \text{ (元)}$$

由于大曲质量的提高,以及产量、出酒率、提优率的提高,所带来的综合效益将远远大于此数值。

5 结论

酿酒行业丢糟来源极为丰富,合理利用富含营养的丢糟,可以在制曲过程中有效地抑制有害菌繁殖,降低成品曲的酸度,提高成品曲的质量,降低大曲的生产成本。由于大曲的质量提高了,酒的产量、出酒率、提优率也相应得到提高,给企业带来了显著的经济效益。●

果对照。

表3结果表明,用丢糟取代部分小麦制成的大曲,对入池、出池糟的酸度、淀粉影响甚微,对产出酒的总酸总酯也无负作用。与全小麦制曲酿酒相比,加糟曲出酒率高出3.5%。己酸乙酯是浓香型白酒的主体香,其含量的多少对酒质起到举足轻重的作用。加糟曲酿出的酒,己酸乙酯含量提高也较为显著。提优率也提高了2.9%。口感品评也说明了加糟曲酿的酒口感协调,浓香型特点突出,完全符合生产要求,且质量很好。

3.3 由于丢糟替代部分小麦制曲,降低了大曲生产成本,吨曲成本由2150元降到2050元。

表3 试验曲和对照曲生产应用结果

项目	酸度		淀粉(%)		出酒率 (%)	总酸 (g/L)	总酯 (g/L)	己酸乙酯 (g/L)	乳酸乙酯 (g/L)	提优率 (%)
	入池糟	出池糟	入池糟	出池糟						
全小麦曲酿酒	1.75	3.00	16.20	8.32	32.8	0.756	5.21	1.880	1.920	30.6
口感品评	有浓香,醇甜,尾欠净,后味淡薄									
加糟曲酿酒	1.65	3.15	15.98	7.88	36.3	0.732	5.86	2.480	2.184	33.5
口感品评	窖香较浓,醇甜,具有浓香型曲酒风格									