

# 啤酒废酵母酶法制取酵母浸膏技术

刘 超<sup>1</sup>, 刘振扬<sup>2</sup>, 吴润姣<sup>2</sup>, 张春玲<sup>2</sup>

(1.大连轻工业学院生物与食品工程学院, 辽宁 大连 116034;

2.东北电力大学应用技术学院, 吉林 吉林 132012)

**摘 要:** 利用添加酶法进行啤酒废酵母细胞壁破碎, 生产酵母浸膏调味料。加溶菌酶能显著地加速酵母水解, 条件为温度 50℃, 底物浓度 12%, pH7.0, 水解时间 11 h, 加酶用量 15~20 u/g (按干酵母计); 加麦芽根核酸酶可提高呈味核苷酸的含量, 条件为温度 50℃, pH 7.5, 加入量为提取液的 5.0% 麦芽根浸泡液、保温 4 h。生产的食用酵母浸膏可用在肉食水产品、家用调味料、小吃食品、方便面调料、保健食品中作增鲜剂、风味改良剂和营养强化剂。(孙悟)

**关键词:** 综合利用; 啤酒废酵母; 酶法; 酵母浸膏

**中图分类号:** TS261.1; Q814; TS261.9 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001- 9286(2006) 12- 0104- 02

## Production Techniques of Yeast Extract from Waste Beer Yeast

LIU Chao<sup>1</sup>, LIU Zhen-yang<sup>2</sup>, WU Run-jiao<sup>2</sup> and ZHANG Chun-ling

(1. Biology & Food Department of Dalian Institute of Light Industry, Dalian, Liaoning 116034; 2. Applied

Technical Academy of Northeast Electronics University, Jilin, Jilin 132012, China)

**Abstract:** Yeast extract flavoring substances could be produced through enzyme addition methods (to break up the cell wall of waste beer yeast). The addition of lysozyme could evidently accelerate yeast hydrolysis (temperature at 50℃, substrate concentration as 12%, pH value as 7.0, 11 h hydrolysis, and 15 ~ 20 u/g enzyme addition level (counting by dry yeast)). The addition of malt sprout nuclease could increase nucleotide content (temperature at 50℃, pH value as 7.5, 4 h temperature preservation, and enzyme addition level 5.0 % of extracting liquid). The produced edible yeast extract could be used as nutrition intensifying agent, flavor modifying agent and fresh strengthening agent in snack food, health food and aquatic products etc. (Tran. by YUE Yang)

**Key words:** comprehensive utilization; waste beer yeast; enzyme addition method; yeast extract

借助啤酒废酵母的内源酶系, 同时有目的添加部分外加酶(溶菌酶、核酸酶), 将酵母菌体内高分子物质分解成小分子可溶性物质, 包括游离氨基酸(20种)、核苷酸、多肽、糖分、B族维生素、麦角甾醇、有机酸、矿物质及降解后独特的芳香类物质。其中, 氨基酸中的天门冬氨酸和谷氨酸具有鲜味, 丝氨酸、苏氨酸、丙氨酸等具有甜味, 5-鸟苷酸、5-肌苷酸具有浓郁肉香味, 酵母抽提物具有增鲜、增香作用, 可赋予食品醇厚味的功能, 并能掩盖食品中的异味, 从而将独特的营养性与呈味性融为一体, 成为一种天然、营养型调味料<sup>[1]</sup>。

经过研究和开发, 利用啤酒废酵母制取酵母浸膏生产技术现已成熟。该产品具有良好的经济效益和市场潜力, 是啤酒废酵母增值的一条有效途径。

### 1 材料与方法

#### 1.1 主要原料

啤酒废酵母; 食盐、纯碱、自溶促进剂、溶菌酶均为食品级; 氢氧化钠、盐酸为化学纯; 核酸酶: 麦芽根提取液(自制)。

#### 1.2 检测方法<sup>[1]</sup>

水分测定采用烘干法; 总氮采用微量凯氏定氮法; 氨基氮采用甲醛法; 铵盐采用硼酸吸收, 盐酸滴定法。

#### 1.3 主要设备

真空干燥箱, 过滤筛, 碟片式离心机, 酶解罐。

### 2 生产工艺及操作要点

#### 2.1 工艺流程 见图 1)

#### 2.2 操作要点

2.2.1 过滤除杂 酵母细胞表面吸附和夹杂大量酒花片、糊精、麦麸、凝固蛋白及其他大颗粒杂质, 必须过滤

基金项目: 吉林省教育厅科技项目。

收稿日期: 2006- 10- 08

作者简介: 刘超(1982-), 女, 硕士, 研究生, 主要从事食品与发酵专业试验与研究工作, 发表论文数篇。

## 溶菌酶 麦根核酸酶

废酵母泥 洗涤脱苦 酵母自溶 RNA 降解 加热灭活  
离心分离 调配 真空浓缩 酵母浸膏

废渣 添加剂

图1 工艺流程图

除去。将酵母泥添加1~2倍净水调成悬浮液,连续泵过60~80目过滤筛,分离除去杂质。

2.2.2 碱洗水洗 将过滤除杂后的酵母醪液离心去水后,加入1~2倍的0.5%纯碱溶液连续搅拌30 min,使酒花成分充分皂化分解,脱去苦、臭味。并使细胞质壁组织疏松,便于抽提。再将碱洗后的酵母醪液离心分离用净水洗涤1~2次,彻底去除苦、臭味和残余碱分。

2.2.3 麦根酶的制取 将麦芽根粉碎,加入5倍的无菌水,浸泡10 h。浸泡应在低温下进行,降低酶的失活,并减少其染菌的可能。浸泡过程中每1 h搅拌一次,使麦芽根与水充分接触。浸泡结束后将清液过滤备用。国内用麦芽根提取核酸酶,其提取率已达到362 RU/g<sup>[2]</sup>。

2.2.4 啤酒废酵母加酶溶解 啤酒酵母细胞内酶活性较弱,单纯依靠酵母体内的酶系统,难以有效溶出。通过外加酶溶解,主要达到两个目的。一是通过加溶菌酶打开啤酒酵母细胞壁使高分子物质分解成小分子可溶性物质,其次是利用麦芽根浸泡液中的磷酸二酯酶把酵母中的核糖核酸(RNA)分解成5'-肌苷酸和5'-鸟苷酸,使产品具有特殊的肉香味,同时它也会与谷氨酸产生协同作用,增强产品风味,使其更加美味可口。

在洗净的酵母泥中加入2倍的无菌水,加入2%的食盐,用乳酸或1%的NaOH溶液调节pH值7.0,加入溶菌酶,升温到50℃,保温11 h。这一过程的温度控制一定要准确,若低了,溶解效果差;若高了,会导致溶菌酶失活。将溶液再升温到90~100℃,保温1 h,使酵母细胞壁破裂,细胞内容物溶出。将溶液降温到65℃,加入2.5%麦芽根浸泡液,保温4 h,再降到50℃,调节pH值达7.5,再加5.0%麦芽根浸泡液,保温4 h。

整个溶解过程温度控制需准确,避免染菌。每0.5 h搅拌一次,每2 h测一次pH值,将pH值控制在工艺要求范围内。

2.2.5 固液分离 溶解完毕,将酵母醪液升温至90℃,保温30 min灭活,用离心机进行固液分离,离心后的上清液澄清透明,废渣干燥或直接作饲料用。

2.2.6 浓缩 可采用两步进行,先用模式超滤,将分离机分离的清液进行初步浓缩,再在真空蒸发器中进一步浓缩,控制真空度为-0.8 MPa,温度在60~65℃。使之成为半固态(糊状),便于贮存与运输、使用。还可以用喷雾干燥器制成固体粉末状酵母精。

2.2.7 灭菌 为了便于作为商品出售和利于存放,需要经过高温瞬时灭菌过程,温度在120℃下维持5 min。

2.2.8 调配 浓缩后的提取物是一种营养丰富、呈现特

殊肉香味的营养的、天然调味料。可根据消费者的需要,调制各种口味的调味料,比如做鲜味酱油、牛肉味调料等,以满足市场的需求。

## 3 产品质量标准

## 3.1 感官质量

颜色: 棕褐色;

香气: 肉香浓郁,无其他不良气味;

口味: 鲜味强烈,味醇厚,无苦味等异味。

## 3.2 理化、卫生指标

理化指标为: 干物质(固形物) 65%; 总氮(干基)

8%~9%; 氨基氮含量(干基) 2.5%~3.5%; 灰

分 12; I+G 值 0.5; pH 值 4.5~6.5。

卫生指标: 符合国家卫生指标 QB 2582-2003。

## 4 结果

4.1 利用废弃啤酒酵母生产调味料是可行的。

4.2 加溶菌酶对细胞进行破壁处理,能显著地加速酵母水解过程。温度50℃,底物浓度12%,pH7.0,水解时间11 h,加酶用量15~20 u/g(按干酵母计)<sup>[3]</sup>。

4.3 加麦芽根核酸酶,提高呈味核苷酸的含量,使产品形成肉香味。温度50℃,pH7.5,加入量为提取液的5.0%麦芽根浸泡液,保温4 h。啤酒厂自用粗核酸酶浓缩提取液,其适宜添加量为1500 SU/100L RNA水解液<sup>[2]</sup>。

4.4 食用酵母浸膏可在肉食水产品、家用调味料、小吃食品、方便面调料、保健食品中作增鲜剂、风味改良剂和营养强化剂。如各种香肠、鱼丸、蚝油、酱油、炸薯条、调味包、营养口服液等。

## 5 投资和经济效益

应用本技术生产酵母浸膏,每吨生产成本不足1万元(包括原料、能耗、人工、设备折旧等),售价约2万元(含增值税)。对于年产3万吨的啤酒厂,生产酵母浸膏100 t,设备投资约100万元,每年可获纯利约80万元,1年多即可收回投资<sup>[2]</sup>。如能利用啤酒厂、饮料厂或乳品厂闲置设备,投资成本将大大降低。此外,若酱油厂采用本技术生产酵母浸膏半成品,在酿造过程中添加到酱油中去,可以在基本不增加酱油生产成本的前提下,大大提高酱油品质。

该产品在食品工业上具有广泛应用前景,可替代味精做鲜味剂,同时又赋予了食品的营养性和保健性,从而开辟了一个新的保健功能性调味品市场。

## 参考文献:

- [1] 吴鑫颖,等.利用啤酒废酵母进行营养型酵母调味品的研究[J].贵州工业大学学报,2002,(6):76-82.
- [2] 李明熙.啤酒企业“酵母味素”的工业化生产[J].中国酿造,2002,(3),24-26.
- [3] 张晓鸣,等.啤酒废酵母蛋白水解物的制取工艺[J].无锡工业大学学报,2001,(1):48-50.