

地；②细胞工程研究基地；③发酵工程研究基地；④酶工程研究基地。

这些基地可设置在区内的科研机构 and 高等院校中，按区生物工程中心的规划和要求发展，不断加强国内外交流和合作，争取在“七五”期间能建立起一支基本队伍，到本世纪末达到国内同等水平。

### （三）发展进度设想

“七五”期间要做下列几项工作：

- ①制定生物技术研究的发展规划和方案，并抓好组织建设工作；
- ②应用基因工程、细胞工程、酶工程和发酵工程开展微生物研究工作，以锻炼队伍培养人才为主，同时建立生物工程示范基地。
- ③用发酵工程技术研制出更多的微生物产品，争取投入生产。
- ④运用基因工程和细胞工程手段研制有经济价值的微生物新物种或进行物种改良。

### 2000年前则要

- ①建立起生物工程研究中心和相应的基地，培养出一批具有国内先进水平的人才。
- ②重视生物工程基础理论的研究，促使生物技术的发展。
- ③将用生物工程手段研究获得的各项成果，推广应用到生产上去，建立一批新型生产企业。
- ④用生物工程技术对老产品进行改造，提高其生产能力。

近年来，生物技术已取得了不少重大的突破，特别是基因重组技术的建立与实际应用，其意义被认为不亚于原子裂变和半导体的发现。有人预言，生物技术将会成为未来工业结构调整和改革的重要因素之一。生物技术将对经济和社会发展产生深远的影响。

## 浅谈广西食品发酵工业的发展

周河治

（广西大学）

### 一、食品发酵工业是国民经济发展的支柱

食品发酵工业是一个古老的工业。由于科学技术的发展，赋予它新的生机、新的内容，使整个工业从手工业作坊的生产方式走向了大规模的、现代化的工业发展道路。以日本为例，1908年日本东京大学池田菊苗教授发现谷氨酸钠是海带的主要鲜味成分后，日本即出现

了以水解蛋白质的方式生产味精的调味品工业,后来,日本木下等人于1957年分离出第一株产L——谷氨酸的微生物菌株,并完成了实用的发酵法生产L——谷氨酸的研究,随即开创了氨基酸发酵工业的新纪元。从此,日本的氨基酸发酵工业一直走在世界各国的最前列,并带动了整个日本发酵工业的前进。日本食品发酵工业总产值,占日本国工业总产值16%以上,仅次于输送机械和电器机械,而占第三位,为促进食品发酵工业的进一步发展,日本投入了大量物力、人力,从事食品发酵的研究和管理。

自党的十一届三中全会以后,我国食品发酵工业有了较大的发展。1983年全国食品发酵工业总产值达794亿元,占全国工业总产值的13.5%,在工业部门占第三位。1985年全国食品发酵工业总产值达930多亿元。四川省1985年食品发酵工业总产值达90亿元,居全省各业第二位,上缴利税11亿元,食品发酵工业成为四川经济的一大支柱。1985年贵州省食品发酵工业上缴的税金占全省税收的44.3%。广西1984年食品发酵工业总产值达26.97亿元,占全区工业总产值的25.83%,居第一位,上缴利税为4.42亿元,占全区财政收入总额的32.26%,居各行业之首。

食品发酵工业是低能耗、低投资、周期短、高积累的部门,它不但为国民经济建设积累资金,扩大就业面,而且可以逐步满足人民群众生活对“食”的要求。

食品发酵工业不但与千家万户紧密相连,而且已广泛渗透到其它工业领域,推动了其它工业的发展,为其它行业增加了新的生长点。

食品发酵工业的发展,不仅给医药、化工、农业等的发展提供了新的“血液”,而且还促使食品机械工业应运而生。随着社会经济的发展,人们对食品的要求,不仅是质量好、品种多,而且要求包装大方、美观,其结果必然推动造纸工业、塑料工业、玻璃工业、特殊金属材料工业和香料工业的发展,确实是:一业发展,百业兴隆。安徽蚌埠食品城就是一个典型的例子,1984年全城有食品厂119家,其配套工业就有46个厂家。

## 二、发展广西食品发酵工业的潜力

广西的地貌是:“八山一水一分田”,特殊的地理结构和亚热带的气候条件,给广西提供了丰富的食品发酵资源。就木薯淀粉资源而言,据有关部门统计,我区木薯年产量可达60万吨以上,目前我区把木薯加工成淀粉,每年产量大约为3.5~4万吨,而大量的木薯却作为家禽家畜的饲料而消耗,实在太可惜。60万吨的木薯,以最低的淀粉产率计也有30万吨木薯淀粉。如果将其用于发酵生产味精,则可生产味精10万吨,产值达10亿6千万元,纯利润可达3亿元以上。如果用来生产赖氨酸,可产8万吨赖氨酸盐酸盐(按广西轻工业研究所在上思县赖氨酸厂中试报告数据),每吨出厂价以1.9万元计,总产值可达15亿元。加工木薯淀粉后的木薯渣,又可以发酵生产柠檬酸、酒精和发酵饲料。上述两笔帐,我们是按百分之百利用来计算的,假如广西的发酵工业进一步搞上去了,能利用木薯淀粉产量的一半来发酵生产氨基酸和柠檬酸,每年工业总产值和纯利润的收入也是相当可观的。

甘蔗糖是我区八大优势之一,按今年产糖量100万吨计,则有副产品糖蜜25万吨。糖蜜是发酵工业的良好原料,即可以发酵生产酒精,又可以发酵生产丙酮丁醇、甘油、活性酵母、味精、赖氨酸、柠檬酸等化工、医药、食品的原料和添加剂。就酒精而言,它是化工生产的

重要原料,在能源日益紧张的今天,大力生产酒精,其意义深远。

广西盛产菠萝,菠萝加工成罐头后,则有大量的下脚料,据科学计算,生产1万吨菠萝罐头需要2万吨菠萝原料,也就是说,生产1万吨菠萝罐头,就有1万吨菠萝皮等下脚料,若将其压榨,可得菠萝汁5000吨。广西每年产菠萝原料50万吨以上,加工成罐头后,可榨得含糖量达8—10%的菠萝汁12.5万吨。若我们采取合理的工艺路线,先提取菠萝汁中的菠萝蛋白酶(按0.1%含量计,可提取菠萝蛋白酶125吨,产值达3000万元以上),又可以将剩下的菠萝汁发酵生产酒精,或浓缩生产菠萝果汁,或发酵生产单细胞蛋白,这又是一笔产值、利润不小的财富。诚然,菠萝加工的下脚料的综合利用是受地区、季节性等多因素的影响,不可能百分之百利用,如果我们能利用其50%,也是大有作为的。

此外,我区现有六间味精厂,其生产后的废液又是进一步发酵生产单细胞蛋白的宝贵资源。

综上所述,广西食品发酵工业资源丰富,潜力可观,大力发展广西食品发酵工业,前途无量。

### 三、广西食品发酵工业的现状

广西现有食品企业2013家(不包括乡镇企业),职工14.7万人,其中发酵行业味精厂有6间,1985年产量达4200吨,产值4452万元;酶制剂厂有2间;酿制造厂有100多间;大型饮料厂(年产量万吨以上)有6间,经济效益较高的是味精生产。南宁味精厂1985年产味精1500吨,产值1800万元,利税570万元。氨基酸发酵工厂的生产设备和工艺技术已达到国内先进水平,有的工艺技术处于全国领先地位,如南宁味精厂连续冷冻等电点提取谷氨酸工艺、高温发酵工艺。桂林味精厂应用电子计算机技术,促进了产品质量的提高。广西南宁木薯技术开发中心与大庆石化总厂联合攻关,用异构酶生产高纯果糖的技术达到国内先进水平,而分离技术则达到国际水平,生产的实践培养了一支熟练的技术工人队伍,工程技术人员在实践中也得到了提高,从而成为发酵工业的技术支柱。这是我区食品发酵工业进一步发展的技术基础。

然而,当前我区的食品发酵工业的发展,不能适应经济建设和人民生活日益提高的需要,究其原因,乃是:

(一)厂房设备落后。我区的食品发酵工业除制糖、罐头、味精生产的工厂设备较为先进之外,其它行业的工厂,厂房破旧,厂址布局不当,卫生设施差,设备陈旧,能耗高,经济效益不佳。

(二)技术人才缺乏。三千多万人口的省份至今没有建立食品发酵研究所,高等院校也没有设置“发酵工程”专业。目前广西大学设置的食物工程专业是以食品工程为主,在选修课中稍加照顾发酵工程。全区商办调味品行业,现有职工1600多人,只有3名中专水平的技术人员,占职工人数的0.2%,实在可怜。

由于技术人员缺乏,致使我区有的发酵工厂布局不合理,造成了细菌和噬菌体污染恶性循环,生产上连连倒罐,有的酒厂利用酒精蒸馏的粗塔来蒸馏白酒,不但质量差,而且出酒率低。

(三)工艺技术落后,不少工厂的产品单一,老工艺,凭经验指导生产,缺乏生产检测

手段,原材料利用率低,浪费也很大。

(四)产品质量差,不注意改进包装,致使产品在市场上缺乏竞争力,再加上经营管理不善,经济率益差,更甚者有的工厂仅能维持工人工资。

如此种种,必须尽快改观。

#### 四、几点建议

(一)尽快成立“广西食品发酵研究所”直属区一级领导,以利集中力量进行技术攻关。

(二)采取“两条腿”走路的方针,大力培养发酵工程技术人才。其具体措施是:第一,区经委拨款,由区食协直接主持,成立食品发酵工程技术人才培训中心,举办两种类型的培训班。一是技术工人骨干培训班,另一个是中级工程技术人员研讨提高班。这两种培训班,应该象厂长、经理学习班那样,有计划、有指令性地分期分批进行,雷打不动,坚持下去,必有成效。第二,广西大学增设“发酵工程”专业,大力培养发酵工程技术人才,据最近到有关厅局调查,“七五”期间所需的发酵工程技术人才超过400余人,而历年分配回广西工作的发酵工程专业大学生都是几个人,没有一年超过10人的,远远无法满足我区经济发展的要求。假如我们送到区外代培,这是弥补人才不足的道路之一,然而代价相当惊人。若把我区人才预测所需的400多人送到外省有关发酵工程专业学校代培,则需人民币480万元(每人以1.2万元代培费计),这笔巨款不一定是由某一单位支付,而是分散到有关厅局,数目就不那么惊人,但这笔钱终究是广西财政的支出。广西大学轻工系现已有食品工程专业,师资和实验设备已有了一定的基础,只要我区各有关厅局在财政上给予大力支持,发酵工程专业是完全可以办得起来的。

(三)组建高等学校和工厂,或科研单位和工厂联合技术研究实体,既有利于解决高校及科研机关科研经费的不足,又可以解决工厂技术力量缺乏的困难,促进技术难题攻关,开发新技术、新产品,同时致力于广西名优产品、锦上添花,晋升为国优名牌,形成具有广西特色的拳头产品,打入国际市场。

(四)解放思想,大胆引进国内外先进生产技术和设备:克服怕吃亏的思想,积极发展横向经济联营,促进生产大发展,力争在几年内振兴广西经济。

(五)积极利用生物工程技术,加速我区食品发酵工业的发展。

1.运用遗传工程技术,进一步提高谷氨酸和柠檬酸的产酸率。

2.迅速上马研制生产苏氨酸和色氨酸等稀有氨基酸,使我区氨基酸工业逐步配套成龙。

3.发挥我区微生物资源丰富的优势,积极开展微生物多糖的研制,为食品加工提供价廉物美的保鲜剂和增稠剂。

4.适当组织力量,开展以二肽衍生物为主的新型甜味剂的研制工作,研究甜味更高的甜蛋白。

5.把生产天然食用色素、食用香精和维生素营养强化剂摆到议事日程上来,加速我区食品加工向强化方面发展。

6. 大力发展饮料工业以满足人民生活的需要。在大力发展啤酒的同时, 逐步改变我区香槟生产纯属“三精”配制的局面, 用全发酵型代替配制型。积极生产酸豆浆、酸牛奶等乳酸饮料, 提高食品营养价值, 增强人民体质。

7. 罐头加工行业应运用生物工程技术, 把罐头加工向深化发展, 生产系列产品, 进一步提高经济效益。

## 生物工程与发酵工业

叶文栋

(广西区轻工产品检验中心站)

发酵工业与国民经济和人民生活关系密切, 对支援农业、繁荣市场、扩大出口、换取外汇、以及三废治理、环境保护等方面, 起着重要的作用。随着生物技术的研究和应用, 发酵工业必将给人类带来更大的益处。1980年, 日本微生物工业市场销售额与电子设备的市场销售额不相上下, 约500亿美元, 占市场销售总额的5%。

近年来, 我区发酵工业有了一定的发展, 酒精、饮料酒、酶制剂、氨基酸、有机酸和酵母等发酵产品, 无论在产量、质量和品种上均有一定的提高和发展, 有的填补了区内空白, 有的科学技术水平不断提高。例如: 淀粉质原料连续发酵酒精新工艺的投产成功以及双酶法酿酒新技术的推广应用, 提高了酒精和酒类生产的淀粉出酒率, 高效糖化酶、 $\alpha$ -淀粉酶的相继投产, 为木薯深度加工, 用酶法直接生产葡萄糖浆及异构糖浆创造了有利条件; 异构酶固定化制备技术和酶法果葡糖分离技术的试验成功, 使果葡糖生产技术提高到一个新的水平; 谷氨酸高糖高酸发酵工艺的试验成功以及赖氨酸的批量投产, 促进了氨基酸工业的发展。利用酒精废液生产饲料酵母也取得了可喜的成果, 但与国外先进水平相比, 还有很大差距。主要表现为: 设备比较陈旧, 工艺多为间歇式, 提纯技术落后, 花色品种单调, 包装基本是手工作业, 劳动生产率低, 原料利用率低, 能源消耗大, 经济效益不高。

### 一、国外发酵工业水平及趋势:

国外酿酒工业发展的主要特点是: 酿酒原料良种化, 栽培区域化, 酿酒工艺不断更新, 选育优良菌种, 应用酶制剂, 探索微量芳香组份, 力求缩短酒龄, 优质高产, 采用新型设备, 自动控制, 实现生产连续化, 劳动生产率大幅度提高。

国外酶制剂工业发展的主要特点是: 酶学基础理论研究工作不断深化, 利用遗传工程等新技术选育高产优质菌株; 高浓度发酵革新工艺大幅度提高了单产, 不断开拓新菌种、新用途; 由于固定化酶技术的发展, 异构糖在国外已作为糖源的重要组成部分, 生产中已使用固定化酶和固定化菌体, 实现了连续化、自动化。

国外氨基酸工业发展的主要特点是: 利用营养缺陷型突变、调节突变等手段获得优良菌