

下脚料至今未能加以利用,而且造成环境污染。若以每吨下脚料可提取40万单位/克的菠萝蛋白酶2公斤计算,每年就可提取8600多公斤,产值为150余万元。提取菠萝酶后,渣还可经发酵酿制菠萝酒或饲料。

#### 4. 味精工业:

广西华侨企业有2家味精厂,生产能力为800吨/年。可应用生物工程技术开发废蜜等廉价的资源,还可利用各种人工培育的酵母生产各种风味的味精供应市场。

根据广西华侨企业的实际情况,近期应选择投资少、见效快、经济效益和社会效益显著的项目作为开发的重点。

## 对桂林市开展生物工程研究的建议

赵 明

(桂林市经委)

随着生物工程对医学、制药、农业、轻工、食品、化工、能源、冶金和环境保护等各个领域即将发挥的巨大影响日益为人们了解,国内开始刮起了一股生物工程的热风。为迎接这股热风,本文对桂林市开展生物工程的研究谈一些初步建议。

### 一、桂林市开展生物工程研究的有利条件:

(一)桂林市有一定数量和水平的有关生物工程研究的科技力量。据调查目前桂林市可以进行生物工程研究的单位有:广西师范大学、桂林医学专科学校、桂林市柑桔研究所、桂林市第三制药厂、桂林味精厂等10多家大专院校、研究所、工厂。这些单位分别在育种、废水生物治理、医学、组织培养、发酵工程等领域做过一定工作。

### (二)桂林市有一定规模的现代发酵工业。

桂林市已建立起了一定规模的以深层通气培养为代表的现代发酵工业。目前桂林市最大的深层通气发酵罐的公称容积为50米<sup>3</sup>。正在兴建的桂林啤酒厂的发酵罐为156米<sup>3</sup>,并都配备有相应的提取、精制工艺和设备。

桂林市发酵工业1985年产值为5000万元,实现的年税利为1100万元,桂林饮料厂的三花酒获得了银质奖,桂林第三制药厂的盐酸四环素获得了部优称号,桂林腐乳厂的豆腐乳获得了国家优质食品称号。

(三)抗菌素、氨基酸及其它发酵工业和环境保护工作向生物工程提出了许多急待解决的课题。

### 二、桂林市开展生物工程研究的不利条件:

(一)有关科技人员分散在各有关单位,分别身负繁重的教学、生产、管理任务,无力进行系统的研究试验工作。

(二) 生物工程专业科技人员数量少、水平不高, 互相通气少。

(三) 实验研究手段少而落后, 缺乏先进的自动检测仪器仪表和发酵传感器等等。

(四) 桂林市了解生物工程内容及意义的领导太少。

三、桂林市生物工程发展的重点是开展发酵工程的研究。

生物工程研究不能面面俱到。它所包括的遗传工程、细胞工程、酶工程和发酵工程中只有发酵工程的发展能对桂林市迅速产生明显的经济效益, 且发酵工程的发展会影响其它三部分的发展。如桂林第三制药厂目前红霉素生产的发酵单位为 $3000\text{u/ml}$ , 提取收率仅 $40\sim 50\%$ 。如果通过生物工程研究能把该厂的上述指标提高到国内先进水平: 发酵单位 $500_0\text{u/ml}$ , 提取收率 $70\%$ , 则按目前该厂生产规模计每年可新增 $15$ 吨红霉素、产值 $600$ 万元、利润 $300\sim 400$ 万元。

再如桂林味精厂目前谷氨酸发酵产酸率为 $6\%$ 左右, 糖酸转化率为 $43\%$ , 总收率为 $83\%$ 左右。如通过生物工程研究能把该厂上述三项指标达到国内先进水平: 发酵产酸率 $8.2\%$ 、糖酸转化率 $55\%$ 、总收率 $98\%$ , 则按该厂目前生产规模计每年可新增味精 $300$ 多吨、产值 $300$ 多万元、利润 $300\sim 400$ 万元。

从上述分析可知桂林市的生物工程研究重点必须是发酵工程。但发酵工程涉及面也很广, 近中期只能重点开展下列课题的研究:

(一) 提高原有产品生产水平的课题。

### 1. 菌种的选育及改造

①根据代谢控制育种的理论, 定向选育高产菌种, 以提高谷氨酸、红霉素、四环素、土霉素等产品的发酵水平, 从而提高工厂经济效益。②利用基因工程技术和细胞融合技术改造目前的生产菌种, 以提高生产水平或使生产菌具有双重或多重功能。例如可把带有产量基因的质体之间或质体与染色体之间互相重组形式多基因嵌合体, 再组入受体, 或将产量基因与松弛复制型质体相连接, 使产量基因能随着松弛基因的不断扩增而相应增加, 从而增加产量。再如可通过细胞融合或DNA重组技术把不同种噬菌敏感的谷氨酸生产菌的控制对噬菌体敏感的基因接入到生产菌细胞内, 从而改变原有菌的被噬菌体吸附点的性状, 便获得对原有类型噬菌体都具有抗性的菌株, 以保持谷氨酸发酵免受噬菌体感染的威胁。

2. 增加发酵过程中的参数(发酵液中的溶氧水平、发酵罐排气中 $\text{CO}_2$ 含量、发酵过程中枝路代谢产物的量和流向等等)的控制检测, 从而弄清发酵过程中的代谢调节机理, 以便选择最佳发酵工艺参数的控制水平, 最大限度地提高原料的产物生产率。并为建立发酵数学模型打下基础, 以便将来真正用微机控制发酵。

例如, 谷氨酸发酵的糖酸理论转化率为 $81.7\%$ , 目前我国一般水平为 $40\sim 50\%$ , 最好水平: 以糖蜜为原料时达 $61\%$ , 以淀粉水解糖为原料时为 $55\%$ 。可见余地极大, 突破后效益可观。

对于抗菌素工业来说, 潜力更大。抗菌素都为次级代谢产物, 反应历程长, 枝路代谢多, 产物和原料没有比例关系, 尤其是某些抗菌素的生物合成途径还不清楚, 如能搞清合成途径, 必将大幅度提高生产水平。

3. 研究细胞膜透性与结构之关系。弄清细胞膜对产物分子通透的控制因子, 以便最大限度地提高细胞膜对产物的通透性, 从而提高发酵水平。此点在谷氨酸发酵中尤为重要。

## (二) 开发新产品课题

1. 利用质体基因的特定突变体和质体与染色体之间相互插入造成的特定的突变体, 将有关基因进行体外重组, 再经载体进入合适受体, 从中可筛选出预计的新抗菌素。

2. 开发氨基酸系列产品和核苷酸发酵产品。

我市优先发展的品种为: ①与饲料工业配合的苏氨酸、色氨酸。②与氨基酸输液有关的赖氨酸、甘氨酸、亮氨酸、丝氨酸、蛋氨酸、苯丙氨酸、色氨酸等必需氨基酸。③与复合调味料有关的5'-肌苷酸, 5'-鸟苷酸。

四、环境保护方面课题: 研究废水的生物处理。

五、发展步骤的部署,

1. 市科委牵头组织桂林市生物工程小组, 统一组织科技力量、选择课题, 研究工作安排。

2. 首先选择提高红霉素生产水平课题。

3. 要求桂林味精厂自己组织对谷氨酸发酵过程代谢调节研究和噬菌体感染规律研究。

4. 上述两课题取得成效后, 逐步开展其它课题。

# 生物工程在饮料工业中的应用

郭蕴秋 高明

(南宁康乐食品厂)

随着社会经济的进步和科学技术的发展, 各国人民的饮食结构有了很大的变化。利用生物技术于饮料工业, 生产新产品, 达到高效、节能、免除公害, 其经济效果是极其显著的。

## 一、生物工程在啤酒生产中的应用

近年来, 由于生物工程的进步, 啤酒的发酵工艺得到了高速的发展。在发酵原料上, 向非麦芽谷物加酶制剂代替麦芽进行发酵发展; 在发酵工艺条件上, 向提高发酵温度、增大酵母接种量、采用带搅拌的发酵设备等方面发展, 发酵设备的容量已达数百立方米, 还陆续出现了快速发酵、连续发酵、单罐发酵、高浓度麦汁发酵等新工艺; 在啤酒的处理上, 采用了固定化技术等等。

在啤酒生产中, 利用 $\beta$ -葡聚糖酶可以使水溶液粘度很大, 糖化时易被溶出的 $\beta$ -葡聚糖分解, 使得浸出物量增加, 麦汁易于过滤, 并且可防止啤酒生成混浊, 从而延长啤酒的保存期。

以非麦芽谷物加酶制剂( $\alpha$ -淀粉酶和异淀粉酶)取代部分麦芽制造啤酒, 可节约粮食、