



微生物发酵生产化工产品

罗 明 典

(中国科学院微生物研究所 北京 100080)

微生物染色剂——紫菌素 (bacteriopurpurin)

日本农水省蚕丝昆虫农业技术研究所等单位研究人员发现一种生产紫色色素的微生物,是从蚕丝的废料中分离得到的,定名为紫丝菌,产生的紫菌素可作为一种染料用于纺织品印染工业,染出的纺织品有天然色素所具有的色泽和产品柔和性;也用于化妆品和食品的染色。这种生物色素不仅可染丝绸和棉纤产品,也可以染一些化纤产品,当这些织物在染色液中浸泡后,再经水洗晾干即可。最简便的办法是,用菌体与水混合煮开,将布料浸入其中则可直接将布料染成青紫色,晾干后保持其不易褪色。因此,完全有可能通过发酵途径大量生产菌体生物量,并从中可提取紫菌素,将其用来研制成生物染色剂等产品,可实行商品化。其实,随着科学技术的进步,某些纺织品也无需染色,同样可获得各种不同的天然彩色,这种纺织材料也将问世。在美国加州一家公司用转基因技术将来自产生颜色的细菌基因移入到棉花植物基因中建构成转基因彩色棉花植株,此外源基因真正获得有效表达的话,那么从棉桃中可收获各种不同色彩(如红、蓝、黑、褐等)的棉花,大大节省染色剂,为纺织工业、印染工业提供新的原料来源。我国也已从美国引进这一新工艺。

塑料物质——聚羟基丁酸酯(PHB)

国内外文献曾报道真养产碱杆菌,固氮细菌、假单胞菌、根瘤菌、球衣细菌等都具有生产聚羟基丁酸酯(PHB)的能力,通过发酵途径完全有可能生产这类产品。日韩两国在这方面研究有新进展,日本一家生命工程技术研究所研究人员利用一种蓝细菌(Cyanobacterium sp.)生产塑料物质 PHB 成功,在培养液中注入 2% CO₂,于 50℃ 光照条件下进行培养,当培养液中含氮量减少时,蓝细菌光合作用生成的糖类转变为 PHB;培养到 10 天左右,PHB 的累积量可

达菌体干重的 30%,所提取的 PHB 可用于生产化妆品瓶和垃圾袋等产品。目前该研究所已培育成 30 多种产 PHB 的蓝细菌,其中有新的种类,有可能借助遗传工程技术进行重组,建构的“工程蓝细菌”使其 PHB 产量提高到 50% 以上,这样,为 PHB 工业化生产成为可能。韩国科学技术院生物工程研究中心一个研究组建构的“工程大肠杆菌”生产高分子塑料进入商品化,其制品废弃后百分之百地降解,他们是从一种高分子产率高的细菌中找到这种高分子化合物基因的,并将其引入大肠杆菌中获得有效表达,当细菌大量繁殖后,从这些“工程大肠杆菌”中分离到所聚积的高分子化合物,将其制造塑料产品。目前在韩国,可以用廉价原料生产效能高的高分子化合物,用它制成的塑料成品已投放市场,并销往德国、日本等国家,用这些“工程菌塑料”可作一次性包装袋和医用材料,其售价每公斤达 16~20 美元,比一般塑料价要高 20 倍。因此,只有降低生产成本,才能取得更好的效益。目前在韩国已用三个发酵罐培养“工程菌”,培养 40 小时可产出 80 公斤以上的塑料物质,是目前世界上微生物生产塑料效率最高的。

丙三醇——甘油 (glycerine)

甘油既是重要的多功能化工原料,又在医药、涂料、纺织、印染、炸药、造纸、制革、印刷、照相、金属加工、电子材料、橡胶、化妆品、油墨、食品加工和日常生活中诸多方面有着广泛的用途。据统计,有 1700 多种产品均含有甘油成分,这表明其需求量巨大。目前国际市场甘油年需求量为 100 万 t,实际上年总产量只有它的 1/2 左右,尚有 1 半的缺口。我国的甘油一直短缺,靠进口。目前,我国甘油的产量 4 万 t/a 左右,年需求量为 6 万 t,本世纪末,甘油需求量将为 12 万 t/a,最多也只能达到 6.5 万 t。除了油脂皂化法、

(下转第 188 页)

(上接第 192页)

油脂水解法、化学合成法生产甘油之外, 发酵法生产甘油有巨大潜力。但由于生产成本低, 甘油生产的发展一直缓慢, 而研究工作一直在进行着, 开发也取得一定进展。我国无锡轻工业学院以淀粉原料为底物, 优良耐高渗酵母 WL-2002-5 菌株为生产菌, 在含糖 25% 左右的条件下进行发酵生产, 所获发酵液的甘油含量达 12% 以上, 总糖转化率为 50%, 每天甘油产量

为 30g/L, 甘油提取率达 80% 以上, 达到国际先进水平。在该校已建成 1000t/a 发酵生产甘油的中试, 已有投产 4500t/a 级的发酵法制造甘油的设备, 有利于甘油发酵生产。在我国, 还有的单位以酒糟、玉米淀粉、甘薯干、糖蜜等为原料发酵生产精甘油的报道。在河南濮阳高新技术开发区正在建设年产 2000t 甘油的生产基地。