

科技信息与服务

细菌生产的纤维素及其应用

用醋杆菌 (*Acetobacter*) 从葡萄糖、蔗糖、糖蜜、甘油等生产纤维素,每克葡萄糖可得 0.2 克纤维,使用的发酵罐,其最大容积为 5 万加仑,产品的化学结构跟树木纤维相同,典型厚度为 $0.1\ \mu\text{m}$,质薄,表面积比软木浆纤维大 200 倍,直径皆为 $30\ \mu\text{m}$ 。产品经过洗涤、脱水处理,有 5—6% 固体物,形同苹果酱。加工成两种产品,一种是湿的,类似生面团,典型的有 18.4% 固体物;另一种是粘稠的液体悬液,含食品级标准杀菌剂作为一种稳定剂。目前正开发脱水产品,含 50% 固体物。生产厂商面临一个问题是,搅拌所产生的剪切力对生产菌株有不利的影响,但搅拌对于氧的传递是非常必要的,也有利于细胞生长。

有关厂家做了分工, Cetus 公司专门研究生产菌株, Cellulan 公司则专门研究工艺放大,阐明细菌纤维性的性能和分析市场。首先是选育耐振荡生产菌株,同时保持纤维产量不变;其次通过诱变处理,改良菌株,提高产率,降低葡萄糖副产物的量。最后是市场分析,开发,包括纤维素用作增稠剂、粘合剂、浮选、织成膜、结合剂、造纸(印刷纸、包装纸)。产品跟用淀粉制造的纸比较有质软、结实、孔隙、持墨水特性,四色墨水光泽等诸多优点。

最引人注目的应用是使超细微颗粒加固成较粗的颗粒,这对采矿业十分有用。例如改变云母矿石的表面化学,以克服泡沫浮选中云母矿石连同部分富金矿石一起被浮选,总有效率,实验室每吨矿石低于 0.06 磅重量。进一步应用,稀泥浆受高剪切力作用,将此纤维素作为增粘稠剂使用。两种可溶性增稠剂混合使用,可以产生协同作用,不溶性增稠剂跟可溶性增稠剂及不溶性增稠剂相互作用,可产生协同增稠效应。细菌纤维作为水力断裂液的一个组分,还可能应用到油、气井中,以提高石油天然气产量。由于这种液体含有支撑功能的砂,即便在减压情况下,靠它们自己也能保持断裂面。通常每 1000 加仑加 10 磅,即可大大提高粘稠度。要是加到断裂通常用的如羟基丙基胍耳胶之类的可溶性聚合物中,则每 1000 加仑用 40 磅,便会大大地增加断裂面,达到油、气产量增加的目的。

其它潜在性应用还包括食品配料增稠剂,食品组织化,降低热卡值;涂料、墨汁也用到它;作为粘合剂,用于陶瓷、金属粉末加工。预计每磅价值 6—10 美

元。

紫杉醇是癌症患者的希望之星紫杉树却因此要遭殃

几个世纪前人类祖先用来制做弓箭的紫杉针叶树现在突然之间变得珍贵起来了,人们从紫杉树皮中能够提取到颇有希望的抗癌药物紫杉醇 (taxol),这是一种有丝分裂纺垂体有毒物质,现在用来治疗癌症颇为有效。经 400 例各类癌症患者的治疗,已通过了首期试验,其中尤以治疗卵巢癌疑难症的效果更佳。要获得 1kg 紫杉醇,需要 4000 株紫杉树下的 10 吨树皮提取量。紫杉树生长极慢,要 50—250 年才能成材使用,照目前紫杉醇需要量计算,要不了多久,紫杉就有灭绝的危险。

科学家们纷纷寻找其它途径获得紫杉醇,有细胞培养法,化学合成法,遗传工程法及大量栽培法四种。下面介绍两种:

1. 细胞培养法: 培育紫杉树干中含有高产率紫杉醇的树种。人们发现紫杉树籽中也可能含有紫杉醇。法国科学家提出在针叶里也能提取到紫杉醇。美国农业部新奥尔良州一个地区性的研究中心的科学家们想在实验室内用培养基培育植物组织获得紫杉醇,目前已产生出 30 个愈伤组织系。这样一些非分化型组织在液体和固体培养基内均能生长和产生类紫杉醇物质,但产率十分有限,只有相当树皮提取量的 10%。它们实际上不是紫杉醇,而是紫杉烷环状结构。希望下一步通过半合成途径生产此抗癌药物。

美国麦迪逊州威斯康辛大学的科学家提出在含分化型细胞的紫杉根瘤系中可能找到获得更多紫杉醇的途径。去年他们获得了首批样品,而且有足够的植物组织进行生长动力学研究,预期可能预见到什么样的培养物能生产紫杉醇,在放大过程中是如何反应的。不久前还用 1—2 升容器培养,还要扩大到 20 升容器,但是离商业开发还需要一段路程。总之,跟其它针叶树一样,利用组织培养法不容易。现在只有用两种方法,首先是用一种方法使其能存活,然后再开始控制次生代谢产物。

2. 遗传工程法: 加拿大温哥华的科学家从事快速合成紫杉醇研究近两年时间,他们认为用分子遗传工程途径生产紫杉醇犹如一场梦呓,但从理论上说是有可能的。紫杉醇有 20 个碳分子,全部合成涉及到 24

种酶系,工程量很大,需花5—10年的工作量。从A—X有24个酶系进行遗传工程操作,尔后再进行化学修饰。由于紫杉醇分子复杂性,它将成为研究遗传工程次生代谢产物的一个模式系统。下一步跃迁便是找出编码这些酶系的基因,克隆,并使之产生足量的紫杉醇。

用紫杉醇作为一种模式化学成分是一个困难之举,但比起操作较为方便的生产可卡因的植物来说,会获得更多的机遇。

芬兰工业规模生产植酸酶

芬兰 Alk 生物工程公司开始工业规模生产植酸酶,商品名为 *Finase* 的植酸酶目前已在市场销售,作为试销产品先用于饲料,一些欧洲和北美国家就此进行评价。该项产品的新潜在应用领域包括加工谷类和生产保健食品。植酸酶降解肌醇 6-磷酸酯,肌醇 6-磷酸酯是存在于种子中的一种物质,它能结合如铁、锌、钙、镁之类的矿物质,因而降低了这些矿物质的生物利用率。它跟蛋白质一起还生成一种不溶性复合物,抑制消化酶。在烤干的谷物中的天然肌醇 6-磷酸酯在人体肠道里不易被降解,因为蒸煮需高温,高温破坏了种子内的内源植酸酶。为了提高矿物质的利用率,关键在于降解肌醇 6-和 5-磷酸酯。将商品名为 *Finase* 的植酸酶加到和好的面头里,这将大大提高面包中的肌醇 6-磷酸酯的降解水平。

测微量荧光计应用于发酵、定量测定和工艺优化

测量微量荧光技术已应用于测定菌密度,和包裹在海藻酸钙微球粒中的运动发酵单胞菌 (*Zymomonas mobilis*) 的生物催化活性。测量某一发酵系统的效率,目前是采用微生物产物的容积来进行换算的,而对生物学催化的内在动力学及其与固定化细胞生理学的关系,人们实际上还未弄清楚。测量发酵罐内细胞生长到一定的精确水平时,选用 RNA 这个指示体,结果表明,固定化细胞包括了全部发酵阶段的活性,直到细胞生长的休止期。用这种方法测量不同细胞生长期的细胞产量是可行的。

法国 Roquette 公司生产的环糊精溶解率大增

法国 Roquette 公司用了整整一年的时间使纯属概念性的想法一举变成为工业规模生产的现实,大大地改进了环糊精的特性。该公司的科学家通过遗传工程途径选育到环糊精葡萄糖转移酶生产菌株,并且迅速地研究出了工业规模生产的条件。结合化学法改变、修饰新型分子,例如该公司在获得了 β -环糊精工业菌株之后,又发明出了生产羟基-丙基- β -环糊精的方法。新产品的特点是:在水中的溶解度大幅度地提

高,通常的 β -环糊精在水中的溶解度是 20 g/L,经过羟基丙基化后,其溶解度上升到 500 g/L。

目前,环糊精的销售额增长极快,其应用面也愈来愈宽广。随着生产工艺不断得到创新,已由过去商品市场上难得见到的特殊产品,一变而为一般商品等量了,单位价格也步步下降。法国 Roquette 公司在使 β -环糊精及羟基丙基化的环糊精衍生物投入市场之后,还将 α -环糊精也投入到市场销售。数月前所进行的测算,全世界环糊精的需求量约为 1000 吨。该公司在法国 Lestrem 又建了一座新厂,生产 α -和 β -环糊精,及其羟基丙基衍生物。

苏联科学家运用微生物学方法回收稀有金属钼和钨

一些酵母和真菌从矿石溶解液中提取稀有金属钼和钨优于离子交换树脂回收法,利用浸出金属的微生物回收这两种过渡态分子已接近工业化运行阶段。钼和钨矿是伴生的,苏联里海铁凡土工厂将工业规模应用生物学方法回收金属钨,中亚细亚正在试验生物学方法提取钼金属的工艺。实验室规模正在试验用 20 株包括细菌、酵母和真菌在内的菌类,从矿石溶解液中吸附金属钼。其中以少根根霉 (*Rhizopus ar-rhizui*) 的吸附效率最高,暗色假丝酵母 (*Candida Scotti*) 次之,黑曲霉 (*Aspergillus niger*) 也是有显著的吸附效率。少根根霉把高效率吸附性能和对金属的高度亲和力集于一体,每克菌体量差不多能浸提 170 毫克钼。

目前人们尚不清楚微生物吸附钼的机理,但有一点是清楚的,微生物细胞主要是吸附钼的一半聚合物,此工艺也适合按工业规模从金属钨中分离钼。

至于浸提金属钨的微生物,数酵母的本领最强,地球上的这种稀有金属在经过微生物细胞的 4 个回合的吸附反应后,金属提取率可达到 98.8%,比目前采用的离子交换树脂法金属回收率高出许多。微生物能吸附地球上的稀有金属,但人类社会迄今对它们尚未做出实质性研究。

用糖类添加剂取代抗菌素使猪增重速度提高百分之九

在饲料中添加少量的糖,可提供猪肠内有助于猪生长的有用细菌的营养。法国一家生物技术公司开发出一种添加剂,是一种糖类,可使猪增重速度提高 9%。这类糖对正常栖息在猪肠内的细菌有利,因它能与肠内有害的大肠杆菌和梭菌属相竞争,从而减少这些细菌对动物的侵害;它还能激励肠内的巨噬细胞、白细胞破坏有害的微生物。这种糖分子是用酶与糖结合的方法制造的,它经过整个消化道时能残存下来,不会破坏唾液、胃和小肠中的消化酶,而且能产生种种果

(下转第40页)

(上接第58页)

糖、葡萄糖等单糖或低聚糖。研究人员先用这类低聚糖培养肠内细菌,挑选出只能被动物较好吸收的单糖,结果制得了这种糖类添加剂。这家公司宣称,今后可用糖取代令人讨厌的抗菌素喂养家畜。

保持酶活性的关键部位获得确定

日本大阪大学产业科学研究所二井将光教授等人

成功地确定了在输送生物体内能源中起重要作用的酶的结构和活性所不可缺少的氨基酸排列部位。这种酶是输送质子的三磷酸腺苷酶。他的发现,如不能正确地保持该酶的 β 位、156号至194号之间的一种氨基酸排列,则该酶结构便受到破坏,从而给活性带来显著变化。该项研究成果将有助于今后对人工酶的研制。