

遗传工程与生物技术

GENETIC ENGINEERING AND BIOTECHNOLOGY

史蒂夫·奥尔森

美国科学院、美国工程科学院和医学研究所联合举行了一次学术讨论会。会后由科学作家史蒂夫·奥尔森(Steve Olson)根据科学家们在会上所作的报告,写成《生物技术—成长的工业》一书,于1986年由美国科学院出版。本刊美方编委蒲慕明教授将此书推荐给我们。我们特约请中国科学院遗传研究所研究员童克忠根据该书主要内容编写成此文,以飨读者。

——编者——

一 引 言

人类依靠大地供应丰富的物质来生存。我们吃的是动、植物提供的蛋白质、脂肪和碳水化合物;穿的、住的,至少有一部分来源于生物材料。我们利用微生物发面、酿酒,生产酱油、醋和味精等调料,也用微生物生产抗生素来治病。

长期以来,通过人类创造性的劳动,上述各种生物都得到了改良。人类用种种遗传学办法改良了各种作物、家畜、家禽和工业微生物,使它们更加健壮,产量更高,品质更好。在最近15年中,研究人员逐步掌握了一种新的、史无前例的办法来控制生物的遗传组成。遗传工程,尤其是重组DNA技术,使我们能够在试管里摆弄单个基因。这对生物学的许多分支学科来说,都是一次革命。

遗传工程是第二次世界大战以后,政府对基础研究进行投资的直接结果。正是由于基础研究方面的重大突破,迅速提供了最新技术,从而产生了良好的经济效益。

研究人员运用遗传工程技术进行研究,不但知道了生物基因的结构,而且知道怎样去改变基因的结构,知道怎样把一种生物的基因转移到另外一种生物体中,创造出自然界本来没有的遗传

结构,创造出性状全新的生物。例如我们可以使细菌生产人胰岛素、使细菌生产猪生长激素……等等。细菌不只是接受外来基因的唯一受体,我们也可以把外源基因植入动物、植物、以致人的细胞中。

运用遗传工程把一种全新的性状引入已有的生物体中这一事实,使得少数有远见的技术专家早在10年以前,就预见到会出现一种全新的工业——生物技术;会建立许多,利用遗传工程来研制新的药物、新的疫苗及新的诊断手段,用以早期诊断疾病的公司;利用生物技术可以生产食物添加剂、工业用化学试剂、创造遗传特性不同的微生物、作物、家畜和家禽新品种;可以利用遗传工程生物处理废物。由于遗传工程对食粮、保健、能源等基本问题都有影响,所以最终必然具有世界性的实用价值。

任何一种与基本生命过程息息相关的技术,必然会带来一系列的问题。遗传工程的安全问题虽已平息下去,但是新的问题又涌现出来。遗传工程生物进入我们赖以生存的周围环境,是否会影影响人类健康?是否会影响生态平衡?如何掌握好这种足以改变人类遗传组成的力量?是否应该建立新的立法来管理这类事宜?这些都是人们关心的问题。

生物技术的发展是如此之快,它最终所能影响的范围是如此之广。因此要求各方面的人士都来研究它。

二 生物技术生产分子产品和微生物产品

1. 重组DNA的分子产品

生物技术产品可以分为两类:一类是遗传工程生物生产的化学物质;一类是遗传工程生物本身。

糖尿病患者用猪、牛胰岛素来治病。胰岛素是由51个氨基酸连接而成的一种蛋白质。猪胰岛素和人胰岛素有一个氨基酸不同,与牛胰岛素有两个氨基酸不同。第一个投放市场的遗传工程产品是细菌生产的人胰岛素。长期使用猪、牛胰岛素会引起过敏性反应。改用人胰岛素也许会避免。但尚未得到临床上的证明。

另外一项遗传工程产品是人生长激素。人生长激素是脑下垂体分泌的一种蛋白质,由191个氨基酸组成。人生长激素过低,会使某些人个子长得矮些,定期注射可以部分矫正。现在正在进行临床试验,以求了解有什么副作用。

其他可以用生物技术生产的蛋白质有钙调节蛋白,各种生育激素,以及促进某些细胞发育的生长因子。钙调节蛋白可用于治疗骨质病变。

干扰素是一种淋巴激活因子,可用来调节免疫反应,有可能用于预防病毒感染,治疗某些病毒感染,甚至治疗某些肿瘤。以前由于很难得到干扰素,无法进行实验。遗传工程技术可以大量生产干扰素,可以进行广泛深入的研究。

人血制品也是生物技术的目标。血清白蛋白是585个氨基酸组成的蛋白质,用于外科手术,治疗休克、烧伤和创伤。抗血友病因子,尤其是因子VIII和IX,用量很大。许多血友病患者都靠它止血。血纤蛋白溶酶原激活蛋白的市场潜力很大,心脏病发作时,可用来溶解血凝块。

另外一个重要方面是疫苗。目前使用的许多疫苗都是减毒的病原微生物,还有可能回复突变为强毒病原;而且,一种疫苗只能预防一种病。使用亚基疫苗可以一举解决上述两个问题。所谓亚基疫苗是只利用强毒病原的一部分,例如只利用它表面蛋白的一部分。假如这部分长度不到50个氨基酸,那完全可以用化学合成;如果超过50个氨基酸,那可以利用遗传工程微生物来合成;而且可以把几种亚基疫苗结合于一体,成为嵌合疫苗。这种嵌合疫苗兼有几种弱毒疫苗的效果,但更纯净,更稳定,更安全。

许多病毒病害,如A型B型流感、疱疹、脊髓灰质炎、肝炎和爱滋病,目前都在研究是否能用亚基

疫苗或用联合疫苗一次解决问题。

研究细菌病和寄生虫病的菌苗要困难得多。因为细菌和寄生虫的表面复杂,而且,在其生活周期的不同时期会发生变化。例如疟原虫在人体内有三种不同的形式。但可以运用遗传工程的办法把致病的细菌、寄生虫改造为不致病的,然后注射到体内,起到防病作用。

酶是一大类产品。蛋白酶、淀粉酶和葡萄糖异构酶,可用于食品加工、纺织、去污、制革。淀粉酶和葡萄糖异构酶把玉米粉变为果糖糖浆,可以取代食糖。而生物技术可以改良产酶的微生物。

氨基酸是构成蛋白质的原材料,可作为食粮、饲料的添加剂和口服或注射用营养品。日常调味的味精就是谷氨酸的钠盐,色氨酸和苯丙氨酸的经济价值很高,都可以用遗传工程的办法来改良生产氨基酸的棒状杆菌,提高产量。

其他可以用遗传工程生物生产的代谢物有抗生素、脂肪酸、酒精、维他命、高级食油、调味品、香料、粘合剂、水溶性胶、染色剂、化妆品等。

2. 发酵技术

上述各种产品都要通过发酵来生产。发酵要把活细胞(或酶)和养料(或原料)一起装在发酵罐内进行。物质转化过程完成后,把发酵醪液从罐中取出,把产品从废弃物和副产品中分离出来,加以纯化。工业生产用发酵罐很大,容量从几十吨到几百吨。一般都是一罐发酵完毕,再另装一罐。发酵也可以连续进行:培养基不断流进,用过的培养基和产品不断流出。采用这种工艺时,因为细胞和酶可以重复利用,成本低,产量高,产品也比较容易从流出液中分离出来,显然十分有利。要使细胞或酶不和产品一起流出,得把细胞或酶固定在某种支撑物或聚合物基质上,也可以把它包在半透性膜的小球内。

发酵过程产热,大规模工业发酵有个散热问题。发酵罐本身和流进的养料都要经过高温灭菌。遗传工程细胞有可能通过突变回复到本来面目,因而使发酵无效。这些都是面临的困难。

从稀释的发酵醪液中分离、纯化产品,有一系列困难,其费用有时比发酵本身更高。除了蒸馏、沉淀、干燥等常规技术外,生物技术工程师正在试用超滤、电泳、高性能液相色谱法和抗体技术来获得产品。

迫切要求一种适合发酵生产的微生物。目前普遍应用的是大肠杆菌。大肠杆菌不把产品分泌到细胞外面来,分离产品时必须把细胞破碎,而且产生一种内毒素,必须去除,所以并不理想。正在研究其他细菌或酵母,要求能把产品分泌到培养基中,而且不产生毒素。

也要开发植物细胞、动物细胞,以至于人的细胞作为工业培养之用,但比较难,培养基也比较复杂。

3. 大地用微生物

植物腐烂靠的就是微生物。生物技术可以生产更多更好的酶来加速分解过程。纤维素酶、蛋白酶、淀粉酶、多糖水解酶,都有这种作用。将微生物用遗传工程改造,也许还会分解粘液、油脂。遗传工程微生物或其产品可以去除饮水或工业废水中的重金属或有机污染物,其中包括致癌物。一种称为嗜金蛋白的蛋白质,能和各种重金属结合。另外一些蛋白质能把芳香族化合物凝聚起来。有的微生物能分解2,4-D、2,4,5-T及其他各种毒物。通过遗传工程,还可以把这种基因转给别的细菌。

可以利用蛋白质和金属结合的特性,用微生物从低品位矿床中富集矿物或浓缩金属。美国有10%以上的铜是靠微生物开采的。可以通过遗传工程改良这种微生物,提高生产能力。

常规采油技术,只能开采石油储量的一半。向井内灌注表面活性剂或粘度降低剂,有助于把剩余的油泵出来。如果用遗传工程的办法培养一种能生活在油井严酷条件下的微生物,而且有降低粘度的能力,就可以把剩油泵出来。

4. 单克隆抗体

抗体是B淋巴细胞分泌的一类蛋白质。抗体能识别身体中统称为抗原的外来物,并和它结合进行一系列反应,最终把抗原清除出去。身体中有无数的淋巴细胞,但每一种淋巴细胞只会产生一种抗体,每一种淋巴细胞只要接触到和它对应的抗原,就会迅速繁殖,以对付外侮。正是这个原因,免疫系统得以抵御各种病原的感染,抵御各种外来物质。

制备抗体的老办法是给动物注射抗原,然后把动物放血收集抗体。这种办法的缺点是注射一种抗原会产生多种抗体;由于注射的抗原往往含有杂质,会使抗体更杂。用这种办法,抗体的获得率低。

淋巴细胞在培养条件下,和在身体内一样,终归是要死的。肿瘤细胞无限制分裂,长生不衰,但不会产生抗体。1975年,两位英国科学家把小鼠骨髓瘤细胞和小鼠淋巴细胞融合在一起,得到的杂种瘤细胞兼有两者的长处,能无限地产生化学性质完全相同的抗体,这就是单克隆抗体,因为它是由一个杂种瘤细胞繁殖出来的一个克隆产生的抗体。

由于单克隆抗体的特异性极高,它是分离、提纯蛋白质或细胞其他组成成分的绝妙手段。在医

学上,单克隆抗体可用来诊断疾病、诊断某些癌症。单克隆抗体可用于被动免疫。如果用放射性同位素或其他化学试剂标记单克隆抗体,就可用来探测病灶的位置。注射单克隆抗体可能会阻止某些肿瘤扩散。还有人试图把毒物拴在抗体上,由抗体直接带到病变细胞,把它杀死。按照通俗的说法,这就叫生物导弹。

杂种瘤技术也有局限性。免疫反应微弱的抗原,研制其单克隆抗体就难,此其一;另外,很难用人细胞制成杂种瘤,即使制成了,也很难培养,而且遗传不稳定。

三 农业上的生物技术

1. 农用分子产品

农业上也有类似保健的问题。例如农用抗生素,早就在用了,其他如饲料添加剂、生长促进剂,尤其是生长激素,可以使家畜、家禽长得快、长得大、瘦肉多,乳牛产奶量可提高40%。

遗传工程产品可用来诊断、预防、治疗疾病。每年死于腹泻的仔猪、牛犊,达数百万之巨。现在已有遗传工程疫苗。牛口蹄疫仍是亚、非、拉一大祸害,现在已有亚基疫苗。其他正在研制疫苗的有狂犬病、猪狗小DNA病、鸡瘟、牛乳头状瘤毒病……等等。

单克隆抗体可用于诊断家畜疾病,如绵羊蓝舌病(蚋传染的一种病毒病),马传染性贫血,牛白血病及其他危害牛、狗的病毒病害。单克隆抗体可用于被动免疫,也可以用于基础研究,弄清楚生病的道理,疾病就好对付。

2. 遗传工程微生物

最著名的是植物固氮问题。植物本身不能利用占空气75%的氮。空气中的氮必须经过氮肥工厂或某种细菌和蓝绿藻的细胞固定成为含氮化合物,植物才能利用。最重要的固氮细菌是根瘤菌。这种细菌侵染豆科植物的根,和植物发生共生关系,由植物给细菌提供养料,细菌供给植物氮肥。

研究人员企图通过遗传工程使根瘤菌的固氮能力更高,或使它和非豆科植物也能共生。遗传工程根瘤菌必须有强大的竞争能力。不然,一定会被原来的根瘤菌压倒。

也有能固氮的其他细菌,科学家们想找到能和作物共生,而作物可以从中得利的固氮菌。他们也想把固氮能力转给和作物一起生活,但没有固氮能力的细菌。如果把克氏肺炎杆菌的17个固氮基因转给大肠杆菌,大肠杆菌就能固氮。可是把固氮基因转给酵母,酵母仍然不能固氮。所以要把固氮基因转给作物,看来还为期过早。

3. 植物遗传工程

直接提高作物产量的办法,就是改变它的DNA。后稷教民稼穡以来,这一直是作物育种的根本。最近几十年以来,育种学家只是发展了这一精巧的技术。

植物遗传工程要有三个条件:宿主细胞或组织;把DNA传给宿主的载体;所欲传递的一截DNA。

一般都用原生质体作为载体。从叶、茎或根切取细胞,用酶把细胞外面的细胞壁去掉,使细胞裸露出来,这就是原生质体。原生质体容易接受外来DNA。原生质体可以再生细胞壁,进行细胞分裂,形成未分化的一团细胞,称为愈伤组织。

使用原生质体作载体,其成败的关键在于能否从愈伤组织诱导分化出根、茎、叶,成为完整的植株。遗憾的是到目前为止,能够诱导分化成为完整植株的只限于双子叶植物(种子内有两片小叶);而重要的禾谷类作物,如稻、麦、玉米、高粱、小米……等等,都属于单子叶植物(种子内只有一片小叶),都不能从原生质体诱导成为完整的植株,其机理还不清楚。把外源DNA引入细胞有多种办法。可以把两种细胞融合在一起,让杂种细胞再生成为具有两亲性状的新种,“番茄薯”就是这样得来的。整个细胞核、核内的染色体、DNA片段或细胞器(如线粒体、叶绿体,有其自身的DNA),也可以用机械的方法引入。但最有效的办法还是利用一种植物病原菌。

根癌农杆菌是一种土壤细菌,从植物的伤口入侵,通过一种尚不了解的机理,把遗传信息传给植物细胞的染色体。这是迄今为止植物转化的最佳体系。

根癌农杆菌之所以能够转化,靠的是其大质粒。大质粒把它的一部分DNA随机植入细胞核DNA的某个位置上。在正常条件下,植入的那一部分DNA是编码植物激素的,所以结果只是使植物产生肿瘤(称为冠瘿)。把致癌的基因切去,换上你自己选中的基因,就可进行遗传工程了。第一个成功的实例是把抗生素抗性基因植入矮牵牛的DNA中,结果整株矮牵牛都有抗性,而且后代中还有有抗性的。说明新DNA已经作为一种稳定的遗传实体传下去。

植物遗传工程还草创伊始,但已显现其巨大潜力。1,5-二磷酸核酮糖羧化酶-加氧酶(简称Rubisco)是世界上数量最多的蛋白质,它能催化光合作用。它的8个大亚基由叶绿体基因编码,8个小亚基由核基因编码。科学家把豌豆Rubisco小亚基基因传给矮牵牛,组成矮牵牛的完整Rubisco;但表现豌豆Rubisco的许多特性;而且

只在叶片中表达,根、茎中都不表达;还受光控制,有光时工作,无光时关闭。沿着这条路线研究下去且有可能运用遗传工程原理,提高光合作用效率。

另外一类重要的蛋白质,是植物种子中的贮存蛋白。谷物和豆类提供人类口粮蛋白质的70%。但这种植物蛋白质缺少几种重要的氨基酸,要用其他办法来补充。研究人员想用遗传工程来改变贮存蛋白的氨基酸组成。

遇到的第一个难题是贮存蛋白都很复杂,由一族基因来编码。现在还不知道改变了某些氨基酸之后,蛋白质的高级结构会起什么变化?是否还能成其为贮存蛋白?

改良叶片蛋白质的氨基酸组成要容易些。对于家畜来说,这也就满不错了。但不知牲畜吃了,肠里的细菌是否受得了。

除了固氮、光合作用、贮存蛋白以外,植物遗传工程的潜在目标还有产量、抗病、抗虫、抗杀虫剂、抗旱、抗涝、抗热、抗寒、抗盐、抗金属毒剂等等。这些性状都由许多基因相互作用来决定,很难从一种植物传给另一种植物。抗杀虫剂、抗病、抗逆的遗传工程研究已在进行。有些性状是由单基因控制的,例如使植物具有抗除草剂的一种酶。

进行这类工作的前提是原生质体能再生成为完整的植株。遗憾的是:无独有偶,根癌农杆菌也不侵害单子叶植物。这就要求科学家另外探寻遗传工程载体。可能作为植物遗传工程载体的,一种叫可动遗传因子,再一种是单股DNA病毒。

农业上应用生物技术的困难并不只是这些,最大的问题是植物基本生物化学知识贫乏。眼下5~10年最重要的研究课题,应该是研究植物性状的基因结构及其表达的调节。不走这一步,不会有什么作为。光合作用本身研究得如此透彻,但从遗传学的观点来看,并无什么实际研究成果可言。例如,我们并不知道作物的发育、开花、结果,是怎样受遗传控制的。叶片上为什么不开花?幼苗为什么不开花?土豆为什么长在土里?而玉米穗却高高在上?不了解其中奥秘,就谈不上遗传工程。

4. 动物遗传工程

动物不能无性繁殖,不能从身上切下一块肉,再分化长成一个完整的动物。动物只有一种细胞(就是精子和卵子相互融合而成的接合子)可以发育成为完整的动物个体。所以要把外来基因植入一个动物体的全部细胞中,必须把外来基因植入精子、卵子或接合子中,才能成功。

把外来基因植入动物染色体有几种办法,其

一是用微注射法把外源基因注入已经受精、但精核卵核尚未结合的精核中。在最佳实验条件下,在出生的小动物中有10~30%,其种系细胞中有外源DNA。

另外一种方法是用反转录病毒作为载体,把外源DNA转给动物。反转录病毒能把它的DNA植入细胞DNA中,能使动物或人长癌。经过遗传工程操作,去掉它的致癌基因,换上我们所欲传递的基因,就可作为载体。

1981年有人将兔珠蛋白基因植入小鼠胚胎中,小鼠长大后,全部细胞中都有兔珠蛋白基因。其后用实验动物作成致癌基因、嗜金蛋白、弹性蛋白酶、免疫球蛋白等基因的遗传工程。其中用生长激素基因作成的遗传工程小鼠,身体硕大无朋。

首先需要回答的问题是,用激素促进生长的肉吃了有没有副作用?良种猪已经长得很快,植入生长激素基因后,还能长得更快吗?遗传工程小鼠长得的确快,但各部分不成比例,而且雌鼠不孕,这值得推广吗?

无论植物或动物,目前都无法指定基因植入的位置。如果植在另一个重要的基因上,则另一个基因失活;如果植入的基因把原来沉默的基因挑动起来,那就可能得癌。要天从人愿,为期尚远。

四 基因治疗

基于科学和伦理学两方面的考虑,可以把基因治疗分为几种不同的类型。第一种是体细胞基因治疗,即把单个基因植入病人一小块组织的细胞中,用以缓解病情。植入的基因不会扩散,不会传代。这类基因治疗和组织移植、药物治疗差不多,没有什么伦理问题。

由于单个基因缺损,导致某种酶活性低下,以致有严重病征,但不致命的病,不妨一试。已知单基因遗传病有200多种,如肌肉萎缩、镰状细胞贫血、血友病、囊性纤维变性和自毁容貌症……等等。办法是取出一部分病人骨髓,用重组DNA转化,再放回去。转化的方法有微注射、用化学或电导入反转录病毒。这些技术都已经过关。此法的基因植入位置不定,要求植入基因相对稳定,表达适度,恰好足以缓解病情,且无有害的副作用。但这些问题尚未解决。

第二类是种系基因治疗。象前面讲过的遗传工程硕鼠一样,可以把外源基因植入种系细胞中,并传之于后代。但要用之于人,近期还有困难。一是治愈成功率不高;二是基因植入的位置无法控制,如植入位置不当,表达必然不当,后果不堪

设想。所以近期不会进行人的种系基因治疗。

至于优生遗传工程的问题,目前还只是设想。人的智力、气质、外貌……等等性状,决定于成千上万基因的相互作用。植入一、两个基因的后果如何,根本无法想象。这只是伦理学讨论的问题,还不是科学讨论的问题。

五 遗传工程生物与环境

天然的生态系统很复杂,对其中各个成员之间的相互关系并不十分了解。所以新的遗传工程生物进入生态系统的后果如何,颇难预料。生物进入环境比不上水污染或空气污染,后者随时间的推移而逸散;生物却随时间的推移繁殖扩散。

过去常规育种的经验证明,出现纰漏的可能性极小。多少世纪以来,人们育成了许多动、植物新品种,并未引起什么环境问题。美洲的主要作物,其中包括小麦、水稻、大豆,并非美洲原产;许多家畜家禽,来源于亚、非、欧;连根瘤菌也是从外国引进的。但是从亚洲引进的一种真菌,几乎使北美大栗毁灭;一种病毒进入澳大利亚,澳洲兔几乎惨遭灭绝。美国的害虫,多半是舶来品。美国有两种杂草是进口货,却成了没完没了的问题。以上经验证明,后果好、坏都有。遗传工程生物怎样?这要根据具体问题具体分析。

遗传工程生物对其他生物的影响如何,取决于五种独立的因素。

1. 它能否进入环境。许多遗传工程菌都是实验室菌株,只有在人工精心培养下,才能生存,一放出去,必死无疑。但微生物杀虫剂和遗传工程作物等等,必须进入环境才能发挥作用。这类遗传工程生物大量外放之前,要作小规模实验。

2. 存活。“外来户”常受排挤。但历史上不乏“外来户”排挤“本地种”的先例,很难事先预测。

3. 繁殖。小量遗传工程生物,无论如何不会危害其他生物。某种植物过多,才能成为杂草。携有额外DNA的遗传工程生物,往往难以竞争,一般不会象杂草或瘟疫那样猖獗。因为那需要许多基因共同相互作用。但流感病毒抗原的细微变化,曾引起流感大流行。在农业上,抗杀虫剂、抗除草剂、光合作用强的作物,显然要有优势。

4. 扩散。栽培作物和饲养动物不会无限制扩散。倘如外放的遗传工程生物能侵染其他生物,那么问题就来了。

5. 效应。有些效应可以事先估计,有些不能。有一种马铃薯,在某些条件下种植,叶片中含有毒素,结果渐渐地没有人种了。(下转32页)

集资办厂

自国家信贷紧缩以来,乡镇企业的发展受到很大抑制。在银行贷款困难的情况下,出现了大量集资办厂的企业。其资金构成除一部分银行贷款外,主要有三种:一是来自其他企、事业单位的借款;一是县、乡政府的拨款;再就是工人带资进厂的股款。第一种及第二种资金的一部分,是明确以借贷形式要定期偿还的,而第三种资金和第一种资金的一部分则以股份形式固定下来。在第二种资金中,有一部分既不算贷款,也不算股份,但却无形地赋予各级政府分享企业收益的特殊权利。这种企业的所有结构较为特殊。一者,名义上招入的合同工人是厂子的实际股东,是企业的拥有者,而其他出资单位则最多是债权人;但实际上,股东们的利益得不到充分的体现和保证。在经营上没有一个董事会之类的股东代表机构来代表股东们的利益,监督、指导企业的经营情况,往往连工会一类的机构也没有。工人们虽然有雇员和股东的双重身份,但实际上只有雇员的一面得到承认。在分配上股东们没有决定权,只在经营者决定了分红方案以后,按股得利。再即对经营机构的人事、权限,股东们也无决定权(小厂子好一些),股份也是相对固定的。但即使这样,股东们仍表现了对厂子发展的极大关心,不仅因为他们的收入与厂子的经营情况直接相关,而且因为他们的股资(相对来讲往往是笔不小的数字)与厂子的命运密切相连。对企业经营者造成的压力不同程度地促进了企业效益的提高。在经济立法和

乡镇企业管理体制进一步完善的时候,这类厂子可能会逐步演化成较为成熟的股份企业。

在苏北农村,还存在一些其他股份经济形式,如联产办企业等,不过目前所占的比重还不是很大。

所有上述股份经济形式,一些是从以前的集体所有形式演化而来;一些则是较新的形式,仍处于发展的初步阶段,在法律上并未完全得到承认和受到保障,发展上受到很强的、多方面的行政干预,其本身也有很多毛病和不合理的地方。最突出的一点就是虽然它们在不同程度上明确了企业的股份所有形式,但所有权尤其是私股所有者的权利得不到合理的体现;而在股份占有上,仍有平均主义的色彩,往往股多份小,且相对固定,难以转移。这使得企业的长远发展受到影响,往往只注重近期效益,忽视甚至牺牲长期效益。但是应该充分肯定,这些股份经济形式的出现,有着非常积极的效果和影响:它使得企业的效益与企业成员的利益进一步结合,促使企业逐步转向以经济效益作为经营的首要目标,从而提高了企业的经营效益。它使得企业的经营在不同程度上受到民主监督,促进了经济实体和政府行政机构的分离,在所有制的改革方面也进行了积极而有成效的尝试。可以相信,随着我国市场经济的进一步发展,以及生产关系上的进一步变革,这些股份经济形式将会不断地发展、完善。

(转载自中国留美同学经济学会《会员通讯》)

(上接55页)如果效应是间接的,那就不易估计。

遗传信息能否转移,也应考虑在内。在自然条件下,能和作物杂交的杂草很少。而且自然界本来就有天然杂交。所以遗传工程作物的杂交,不足为虑。遗传工程作物如果能和杂草杂交,那就值得忧虑了。微生物不用通过杂交就可以传递遗传信息。在自然界发生这种现象的可能性有多大,还不清楚。

总的说来,外放遗传生物的危险性不大,但不等于没有危险。

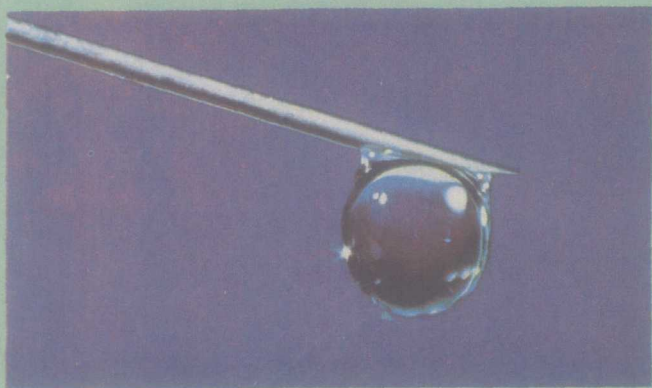
六 美国、日本生物技术近况

美国由国立卫生研究院制定了安全条例,由食品与药品管理局管理人药、生物试剂、食品添加剂、医用器械、农药、就医用药;由环境保护局管理杀虫剂、危险化学药品、环境污染源,估计遗传工程生物对环境的危害;美国农业部则管理动物用生物制品及各种农业上的重要生物。美国1980年由最高法院立法,遗传工程微生物可以申请专利,

但需附样品;对高等动、植物,没有明确规定。美国目前大约有二百家生物技术公司,但许多基本技术都由大学实验室和其他研究机构去发展。大学和工业的结合,把大学教育和国家需要联系起来,但也出现了一些分歧,例如工业需要保密,要掌握专利权,要对研究工作进行商务安排,而大学除了拿到一些研究经费外,其他还有什么好处,并不那么明确。

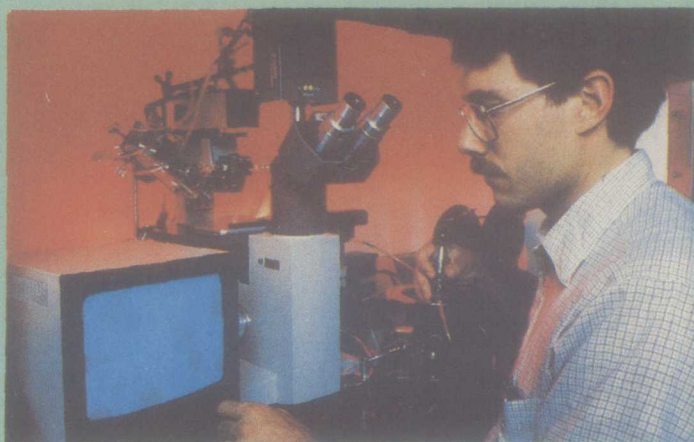
日本生物技术的发展,对美国的领先地位提出了严峻的挑战。日本政府已经把各公司组织起来,进行联合研究;并对生物技术的研究、开发,投下了大笔资金。日本把财力集中放在应用研究上,例如发酵技术。而美国政府的资助,目前主要用于基础研究。日本也选送人员出国留学。美国则很少派人出国留学。在美国,遗传工程与生物技术之间的情报交流十分频繁。日本就差得多。日本也向美国购买一些生物技术,所以日本生物技术发展很快。

(童克忠 编译)

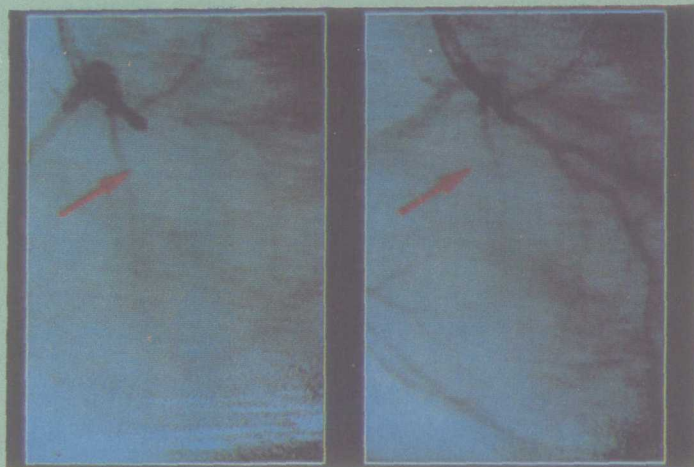


遗传工程细菌生产的一滴人胰岛素

研究人员用一台电视监测仪,用很细的玻璃管(见荧光屏左方)把DNA注入细胞核中。就是用这种方法,把选中的基因植入动物或植物中。



(左图)动脉已被堵塞。注射血纤维蛋白溶酶原激活物以后,血液又恢复流通了(右图)。所用的血纤维蛋白溶酶原激活物是遗传工程产品,能溶解凝块,是心脏病患者的特效药。



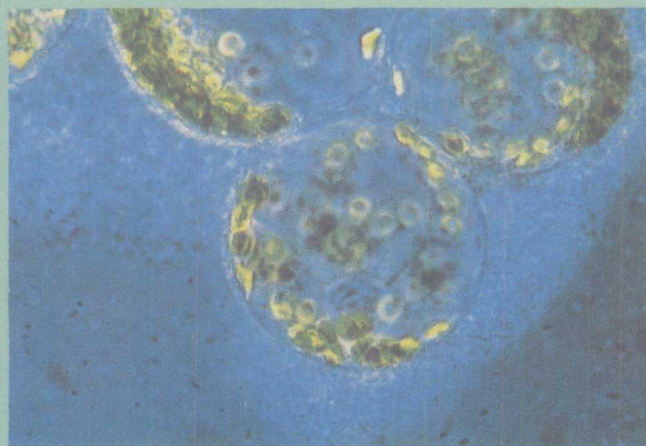
左边是被霜冻坏的土豆植株。右边那株土豆,因为已经把引起结霜的细菌去掉,所以没有冻坏。假如有一种遗传工程细菌,它没有形成冰核的能力,把这种细菌喷在植物上,就可以降低霜害。

生物技术

右边那只小鼠比左边的姐妹系大两倍，因为它的细胞里有促进生长的基因。圆环上画的是植入右边硕鼠细胞的遗传物质。(图中英文：上——人生长激素基因；左——嗜金蛋白基因的启动子；右——pBR质粒)



植物细胞被遗传工程土壤细菌包围。科学家用这些细菌向植物中导入所需要的基因，最终达到改良农作物的目的。



通过植物激素和营养素的处理，由单细胞生长的遗传工程矮牵牛属植物。



在紫外线照射下，DNA 片段发出荧光。把这些 DNA 片段植入微生物体内，便可以产生大量的胰岛素或其他有用的产品。

生物技术