# 科技消息

## 利用基因剪接技术提高农作物产量

全世界每天大约要消耗的肥料相当于200万加仑的油。哈佛大学一个生物学小组正在设法使植物直接从空气中得到氮。因在自然界中只有很少几种细菌和绿藻可以固定空气中的氮。副教授 F. Ausubel 准备给粮食作物玉米和小麦提供固氮基因。

地球上空气中约80是纯氮——以 $N_2$ 形式存在，但植物不能直接利用它，要把它转化成植物能利用的形式，首先必须打开 N≡N 之间的三键，而要打开这些键，需要供给大量的能量。在固氮细菌中，需要消耗28个 ATP 分子才能把一个分子的 $N_2$ 转化成为二个分子植物能利用的 $NH_3$。有二种固氮菌，一种只为它自己生产氨，而另一种则可以营养它的寄主植物。最近五年来，Ausubel 和他的同事成功地从独立生活的细菌 *K. pneumoniae* 中分离出了17个控制固氮的基因。他们把这些基因扩增后送进 E. coli 中，看到的迹象说明，能固氮的主要基因似乎都存在了。

今年早些时候，他们的研究生 G. Ruvkun 从另一种细菌 *R. meliloti* 中又分离及扩增了三个固氮的结构基因，并且把它们安家到苜蓿根上，这三个结构基因含有合成固氮酶的密码。这种固氮酶催化氮使氮还原成氨。Ruvkun 并且发现从这细菌中分离的固氮酶的基因与从 *K. Pneumoniae* 和另一种蓝绿藻（长在水生羊齿叶上的 anabaena 提出的固氮菌基因）十分相似。但是他们的调节基因——使固氮作用启动或关闭则在各类不同品种都不一样。因此无疑今后的工作不仅要了解在细菌中的固氮调节机理，也要了解它们在植物界里的调节过程。

还有几个实验室正在进行这方面工作，如美国农业部的 J. Kemp 和威斯康星大学的 T. Hall 最近将一种法国豆类的一个基因转移到向日葵获得成功。

另外还有一些障碍，固氮是不能暴露在氧气中（必须在根瘤一类的环境），因此叶绿体应该是个固氮十分有利的场所，如果由叶绿体进行光合作用所产生的能量，直接用于固氮，那么就不需要由植物供糖，也就不会影响到作物的产量。这正是科学家梦寐以求的。总之最近这些进展带来了很大的希望。

沈淑敏摘自哈佛大学公报 74 卷 46 期

## 人工合成的最长基因

从诱导产生干扰素的细胞中得到的 mRNA，反转录成 DNA，然后测定干扰素基因的核苷酸序列。这个方法的建立只不过两年的时间。因此，在这以前合成人干扰素基因是不可能的。

已经发现人基因组中有完整的一族干扰素基因——白细胞干扰素（α变种），成纤维细胞干扰素（β）和免疫干扰素（γ）。虽然，还没有用化学方法把一个干扰素的氨基酸排列顺序直接测定出来，但是用遗传密码翻译基因的核苷酸序列，把大部分蛋白质结构推出，这种技术上的突破，促使 ICI 小组开始进行人干扰素的全合成（Nature **292**, 5825, 756, 1981）。

到目前为止，干扰素基因是人工合成的最长基因，其核苷酸多达514个，它是把二个互补 DNA 连接在一起，使1000多个核苷酸按设计方案组装起来。

开始是把一个核苷酸偶合在聚丙烯酰胺树脂上，随后通过偶合剂，在无水吡啶中把核苷酸成对的加上去。完成这个过程需要1.5小时。按此速度计算，组装5000个核苷酸需要一年的时间，而合成一个全基因组则要几个世纪，即使是采用经过改进后的 ICI 方法合成全基因组也是不可能的。

为了保证合成的产率，先分别合成一个含15个或15个以上的核苷酸链，组装成双螺旋后再连接成一个完整的基因。通过基因嵌入质粒、扩增、序列分析等步骤验证它确实是一个完整的基因。Edge 等人没有阐明这种质粒是否能指导蛋白质的合成，如果合成了，又是合成了那些蛋白质，但指出它们合成的某种物质是有生物活性，如果产物不是α干扰素是非常令人意外的。

这个合成的基因不等于天然的基因，而是其类似物，设计合成类似物的原因：一方面是为了简化合成步骤，另一方面是避免相邻核苷酸的结合而造成基因在质粒中丧失表达能力。合成的基因应该是 α-干扰素的基因，而且是高效率的，如果弄清楚结果的确如此，是十分幸运的。这方面进展的重要意义，并不在于获得基因本身而是证明了一种极有用的技术。