



图3 胆碱半导体传感器外形结构示意图

1.金属外套, 2.橡皮垫圈, 3.环氧树脂,
4.聚四氟乙烯, 5.MOSFET, 6.铂丝。

总之,有关胆碱-ISFET 目前在国内外尚未见报道,我们利用自行设计的半导体场效应管研制成了胆碱半导体传感器。器件的线性范围

在 $10^0-5 \times 10^{-5}M$ 之间,斜率为 $56mV$, pH 范围为 $4-10$,器件的漂移每小时 $< 1mV$,寿命在正常条件下使用为 6 个月,其简单结构示意图如下。

离子敏感场效应传感器是我们与常熟半导体器件厂一起设计的,最近又增添了集成放大器,可直接用 pH 离子计进行测量。

参 考 文 献

- [1] 傅庭治等:“半导体传感器”,实用新型专利公报,公告号:GG85, 2, 01229, No.2,第7号;中华人民共和国专利局,1986, 2, 12。
- [2] Baum, G.: *Anal. Lett.*, **3**, 105, 1970.
- [3] Baum G., et al.: *Anal. Chim. Acta*, **65**, 385, 1973.
- [4] 苟中坤:《离子选择电极通讯》, **2**, 36, 1982。
- [5] 苟中坤:《离子选择电极通讯》, **2**, 39, 1982。
- [6] 黄德培等编著:《离子选择电极原理及应用》,新时代出版社,北京, p. 49, 1982。

[本文于 1986 年 9 月 8 日收到]

科技消息

植物借给寄主基因

如果遗传工程师能够发现细菌是如何将大气中的氮转化为氨的,他们就可能很快给农民提供自行施肥的农作物。有一些细菌与豆科植物如蚕豆、三叶草亲密地生活在一起。植物在根部为细菌居住提供根瘤,细菌(根瘤菌属及根瘤科的其他菌属)固氮以便源源不断地为植物供应氮肥。

如果能设法使这种细菌与其它农作物如土豆或小麦“共生”,那么农民就会完全无需肥料了。非常不幸的是,细菌和宿主间的这种“共生”关系是很微妙复杂的。植物产生一种血红蛋白,叫豆血红蛋白提供根瘤菌所需的氧气,而细菌则制造固氮酶,把氮气转化为氨。现在,两位美国研究者发现细菌和植物间的关系更为密切了。他们说,共生的细菌从其豆科植物宿主那里获得了一些遗传物质。

固氮过程中,新制造的氨通过与氨基酸——谷氨酸的相连进入细菌和植物的代谢。其关键步骤是被谷氨酰胺合成酶催化的。密执安州立大学的 T. Carlson 和 B. Chelm 发现这种根瘤菌及其同源物有独特的能力。它们不仅能在豆科植物上形成根瘤,还能产生两种形式的谷氨酰胺合成酶。其中一种形式与一般细菌产生的相似,但第二种形式在结构与被细菌修饰的方式上均与众不同。

Chelm 和 Carlson 从大豆植物中的共生细菌——*Bradyrhizobium japonicum* 的培养液中提取了这种酶

(称谷氨酰胺合成酶 II, GS_2)、然后,他们分离了编码 GS_2 的基因并测出了能给出蛋白质结构的 DNA 序列。产生的蛋白质与植物产生的谷氨酰胺合成酶有类似的结构。大约有一半 *Bradyrhizobium* GS_2 的氨基酸位置与豆科或其他植物制造的酶的氨基酸位置相同。但此 GS_2 与一种固氮蓝绿藻——*Anabaena* 制造的谷氨酰胺合成酶不同。因此 GS 酶的第二种形式对固氮作用本身并不是必需的。

Carlson 和 Chelm 断定:固氮根瘤菌的祖先从植物宿主那里获得了第二型谷氨酰胺合成酶的基因。有趣的是,植物 GS 基因含有内含子,即作为基因编码部分间隔物的 DNA 非编码区;而 *Bradyrhizobium* 的基因则象所有其他已知的细菌基因一样,没有内含子。

据推测,这种基因从植物到细菌的转移可能是病毒的偶然所为。这种跳跃还是第一个例子。整个家族现在还具有两种形式的谷氨酰胺合成酶。研究者们相信 GS_2 对固氮作用是非必需的,那么为什么这种细菌的无数后代仍保留它呢?他们认为,这种“借来”的酶一定对细菌有一些重要意义。

有关固氮菌的最近发现没有使问题简化而是复杂化了。因此,我们是否能将根瘤菌形式的固氮方式用于豆科植物以外的其他农作物还是个悬而未决的问题。

[北京协和医院内科胃肠组细胞基因实验室 曹华译]