

植物细胞中质体的转化

唐时鸿 (湖南省石门县第一中学 415300)

植物组织培养中用到的实验材料主要是离体的植物器官、组织或细胞,其中的组织可以是芽、茎尖、根尖或者是花药,根据细胞的全能性,实验材料通过脱分化、再分化得到的根、芽,最后培养成植物体。实验中用到的芽、茎尖、花药在培养前细胞中是有叶绿体,但是在培育成的植物体的根等后,细胞中却没有叶绿体。根尖细胞中没有叶绿体的,培育成的植物体中却出现了叶绿体,以及在“细胞质遗传”中的卵细胞中也是存在叶绿体,但经过受精作用后,种子经萌发、生长、发育而成的植物体,叶绿体也只存在于幼嫩的茎和叶中。

上述这些细胞在增殖和分化成不同的组织、器官的过程中叶绿体到底发生了怎样的变化,教学中很多老师常被这个问题所困,同时也遇到很多的学生问到这个问题,如何解决这个问题,需要从有关质体的几个方面知识来谈起。

1 质体的类型

质体是一类与碳水化合物的合成与储藏有关的细胞器,根据色素的不同,可以将质体分成 3 种类型:叶绿体、有色体和白色体。

叶绿体是进行光合作用的质体,只存在于植物的绿色细胞中,其中的色素有叶绿素、叶黄素和胡萝卜素。叶绿体是双层膜结构的细胞器,有基粒和基质结构的存在。

有色体中的色素只含有叶黄素和胡萝卜素,由于二者比例不同,可使有色体分别呈黄色、橙色或橙红色。有色体存在于果实、花瓣或植物体的其他部分,如胡萝卜的根呈金黄色。有色体的形状多种多样,如红辣椒果皮中的有色体呈颗粒状,早金花瓣中的有色体呈针状。

白色体不含色素,呈无色颗粒状,普遍存在于植物体各部分的储藏细胞中,起着淀粉和脂肪的合成中心的作用。

有色体和白色体表面也有双层膜包被,但内部没有发达的膜结构,不形成基粒。

2 质体的发育

质体的发育一般认为是由存在于根和芽分生组

织的幼小细胞中的前质体发育而来的。

前质体是一种较小的无色体,能分裂,直径约为 $1 \times 10^{-3} \sim 3 \times 10^{-3}$ cm。最初,在幼小细胞内有一些为双层膜所包被的卵圆形或球形小体,其内为均匀的基质,无片层结构,但含有 DNA、核糖体和淀粉或其他糖类。在未发育的前质体中,内膜内折形成小管状的类囊体原基。

前质体的进一步的发育与光照条件有关,在光照条件下,由内膜内折形成的小泡或小管连结成链状,与内膜断开,在基质中逐渐生长、融合与重排,形成扁平的小囊即基质类囊体。有的部位扁囊叠置成多层,组成基粒。在类囊体发育的同时,也合成了光合色素,前质体即发育成叶绿体。

在黑暗的条件下,前质体形成的小泡转变成小管状,小管相互之间规则连接构成三维晶体结构,称为前片层体。具有这种结构的质体被称为白色体或黄化质体。这些质体不形成色素,这是黑暗中生长的植物会出现黄化的原因。

3 质体的转化

如果把黄化的植物再放到光下,白色体又可以发育成正常的叶绿体,但是有色体不是由前质体直接发育而来的,而是由白色体或叶绿体转化而来的。例如发育中的番茄,最初含有白色体,以后转化成叶绿体,最后,叶绿体失去叶绿素而转化成有色体,果实的颜色也随之变化,从白色变成绿色,最后成为红色。

但是有色体也能转化成其他的质体,例如胡萝卜根的有色体暴露于光下,就可发育为叶绿体。还有茎的厚角组织在光照下,发育出叶绿体,但是厚壁组织却不能这样,因为它的原生质通常已经死亡,只包括一些细胞壁的死细胞,这也是为什么在幼嫩的茎也有叶绿体的原因。

现在可以归纳出植物体内的三种质体是可以相互转变的。前面所提到的问题就可以得到解决。

参考文献:

- [1] 陆时万.植物学.北京:高等教育出版社,1991,4.
- [2] 王喜忠.细胞生物学.北京:高等教育出版社,2000.