

兰科植物组织培养中原球茎 与体胚概念的辨析

陈继敏¹ 高 挺¹ 杨镇明¹ 梁擎中² 蓝伟泉¹ 邓 樱¹

(1.广东省珠海市农业科学研究中心 519075; 2.中山大学生命科学学院 广州 510275)

在有关兰科植物组织培养的参考文献中,普遍使用这几个概念:原球茎、原始球茎、原球茎状体、类原球茎、圆球茎、体胚等,为避免混淆,我们觉得有必要给这几个概念加以解释;另外,除了在有关兰科植物及蕨类植物组培的文献中看过“原球茎”的概念外(蕨类植物原球茎简称为GGB),在其它植物的参考文献中并没有看过此概念,是否说明在众多植物种类中就只有兰科及蕨类独有原球茎,而其它植物却没有呢?

1 基本概念

1.1 原始球茎(*protocorm*,有文献又称原球茎)最初指兰花种子萌发过程中的一种形态学结构。兰花种子萌发初期并不出现胚根,只是胚逐渐膨大,以后种皮的一端破裂,胀大的胚呈小圆锥状,因此原始球茎又可理解为缩短的、呈珠粒状的、由胚性细胞组成类似嫩茎的器官(刘青林等,2003)。

1.2 原球茎(*protocorm-like bodies, PLBs*),有文献又作“原球茎状体”、“类原球茎”、“拟原球茎”或“圆球茎”等,但以“原球茎”译法用得最普遍),是指在兰花的组织培养中,从顶芽、侧芽或种子萌发的植株进行器官培养,都能诱导出类似原始球茎的胚性组织(熊

丽,吴丽芳,2003),原球茎本身可以增殖也可萌发小植株。

1.3 体胚(*somatic embryo*,又称胚状体或体细胞胚)是指体细胞在特定条件下,未经性细胞融合而通过与合子胚胎发生类似的途径发育出新个体的形态发生过程(黄学林,李筱菊,1995)。在体胚细胞中又再产生的体胚,称次生胚(*secondary embryo*)。

2 三个概念的解释及联系

2.1 原始球茎

兰花的种子极其微小,仅由几个细胞组成,细如面粉,一般呈纺锤型,没有胚乳,只有一个简单的胚,自然状态下萌发率极低。通过组织培养方法,胚吸收充足的水分、营养便能很好的进行细胞分裂与分化,在1~2个月的时间内,生长成原始球茎,并完成膨胀、转绿、形成叶原基、长出第一片幼叶的转变。通过转换培养基或保留在原有培养基上,已长出幼叶的原始球茎会在其基部长出根,真正发育成一棵完整的植株。因此,原始球茎就是由兰科植物的胚(即合子胚)直接发育而成的,是一种原生的器官。

2.2 原球茎

原球茎是通过组织培养顶端分生组织或腋芽所

紫兰上发生的病害主要是黑斑病和假鳞茎腐烂,黑斑病可用70%甲基托布津可湿性粉剂1000倍液喷洒;假鳞茎腐烂则多是因春夏多雨发生,注意排涝防水。虫害主要是根结线虫病为害和地老虎幼虫咬食,防治根结线虫病可用3%呋喃丹颗粒剂施盆土;防治地老虎可进行人工捕捉或用80%敌百虫可湿性粉剂800倍液或50%辛硫磷乳油1000倍液灌根。

7 园林应用

紫兰株丛优美,花色素雅,花形奇特。常丛植于疏林下或林缘隙地,可布置花坛,亦可点缀栽植于较为荫蔽的花台、花径或庭院一角、山石旁,还可室内盆栽观赏,清雅别致。

参考文献:

- [1]田英翠,袁雄强.白及组织培养快繁技术研究[J].江苏农业科学,2006,4:75~77
- [2]杨贵才.白芨的栽培与泡制[J].农家参谋,2001,10:34~36

形成的,根据其来源不同,可分为初生、次生、三生原球茎。初生原球茎来源于植物的茎尖或腋芽;次生原球茎在初生原球茎表面形成;三生原球茎来源于次生原球茎(黄晓丽等,2003)。无论是初生、次生或三生原球茎,均是次生的结构,都是由已分化的组织器官经脱分化衍生而来的。

对兰科植物原球茎的研究中,胡恒康、谷祝平等(2005,1989)分别通过光学显微技术证实大花蕙兰原球茎是由茎尖诱导,经脱分化产生的薄壁组织再分化而成。在邻近茎尖分生组织的薄壁组织中间,分布着细胞核大、细胞质浓的胚性细胞,这些细胞发育成球形胚再形成原球茎。詹根忠等(2005)以铁皮石斛根尖为外植体的研究表明,离体根尖可通过愈伤组织形成体胚及直接产生体胚,并认为铁皮石斛的原球茎是单细胞起源的真正体胚。愈伤途径要先产生与周围细胞有明显界限的胚性细胞,胚性细胞经多次分裂后形成球形细胞团,再进一步发育成绿色的原球茎。而根尖直接转变成原球茎的途径,与合子胚的发育基本是一致的,单个的胚性细胞第一次分裂是不均等的,分裂成一个基细胞和一个顶细胞,再由顶细胞的不断分裂分化,形成原球茎。原球茎的顶端分生组织先分化出叶原基后发育成幼叶,同时在其基部出现根原基,根原基细胞分裂延伸为根,内部分化出维管束,最后形成完整的幼苗。另外,原球茎本身又可增殖出众多的次生原球茎,这是兰科植物组培快繁最有效的方法。

2.3 体胚

植物的体胚可以从愈伤组织表面产生,也可以从外植体表面已分化的细胞或悬浮培养的细胞产生。能发育成体胚的细胞称胚性细胞,其细胞体积小而细胞质致密,成簇成团地存在,再通过原胚期、球形胚期、心形胚期、鱼雷胚期和子叶形胚期等与合子胚形成相似的过程,形成类似胚胎的结构。很多学者都认同,体胚多来自单个细胞,很早就具有明显的根端与茎端的分化;由体胚发育而成的小植株与愈伤组织之间几乎没有结构上的联系,小植株是独立形成的,易于与其他部分分离,通常不需要诱导生根的阶段。体胚除可直接发育成小植株外,还可进行自身增殖,长出成群的不定胚,也就是前面概念中提及的次生胚。科学家就体胚现象的发生在胡萝卜、石龙芮

等一些物种中做过比较详细的研究。

因此,不论是细胞来源、解剖结构、发育趋势,兰科植物的原球茎与一般植物的体胚实际上是统一的,都是一种次生的结构,是完整植株的雏形,均具备直接发育出根茎叶的能力。

原始球茎与原球茎的关系就是合子胚与体胚的关系;不论是原始球茎还是原球茎,它们本身既可以增殖,又可直接萌发成完整植株。

3 结论

兰科植物的原球茎实质上就是其体胚,它并非唯兰科植物独有的器官形态。但是,为什么独在兰科植物的研究中提出原球茎的概念?也许由于兰科植物在组织培养中较其它植物容易诱导出体胚,其体形也较其它植物的体胚大、并呈现规则的圆锥状,因此学者们在兰科植物的研究中已根深蒂固地引用了的原球茎的概念,已形成了一种习惯。兰科植物的组培过程中,一旦诱导出原球茎,即可以原球茎增殖原球茎的方式进行扩繁,很少再出现愈伤组织;增殖到一定程度就可分离个体进行壮苗、生根培养,如蝴蝶兰、石斛兰、文心兰等。但个别种类还是会出现愈伤组织阶段,如大花蕙兰,在对原球茎进行增殖培养转接时,其基部先进行愈伤组织的增殖,再诱导出原球茎。而其它非兰科植物,组培扩繁多数还是以不定芽途径、器官发生途径为主,少不了繁复的分割及生根培养操作,其体胚途径只是在个别观赏植物中运用到,并不普遍。开头提及的蕨类植物的原球茎(GGB),相信也是体胚结构。

参考文献

- [1]谷祝平,颜廷进.大花蕙兰茎尖组织培养及其形态建成的研究.实验生物学报,1989,22(2):149~155
- [2]胡恒康,高永根,张启香.大花蕙兰原球茎的诱导、增殖及其解剖结构研究.金陵科技学院学报,2005,21(4):85~90
- [3]黄晓丽,朱东昌,顾德锋,马秀君.蝴蝶兰原球茎组织学研究.吉林农业大学学报,2003,25(4):397~399,403
- [4]黄学林,李筱菊.1995.高等植物组织离体培养的形态建成及其调控.北京.科学出版社,150
- [5]刘青林,马伟,郑玉梅.花卉组织培养.北京.中国农业出版社,2003,47
- [6]熊丽,吴丽芳.观赏花卉的组织培养与大规模生产.北京.化学工业出版社,2003,1~14
- [7]詹根忠,徐程,张铭,罗紫娟.铁皮石斛离体根尖经体细胞胚再生植株研究.浙江大学学报(农业与生命科学版),2005,31(5):579~580