

植物生长调节剂对愈伤组织培养的影响

吕冬霞, 曲长福

(黑龙江农业职业技术学院, 佳木斯 154007)

中图分类号: S482.8 & S603.6 文献标识码: B

文章编号: 1001-0009(2004)05-0068-01

在植物生长发育过程中,除了需要水分和营养物质的供应,还要受到一些生理活性物质的调节和控制,这些调节和控制植物生长发育的物质,称为植物生长物质。植物生长物质包括植物激素和植物生长调节剂两大类。

植物激素是植物体自身代谢过程中产生的,具有如下特性:内源性:它是植物生命活动中细胞内部的产物,并广泛存在于植物界。调控性:可通过自身生命活动调节和控制植物生长发育。移动性:可从植物的合成位点运输到作用位点。显效性:在植物体内含量甚微,多以微克计算,但可起到明显增效的作用。虽然植物激素具有很多优越性,但是从植物体中提取出来却特别困难。随着植物激素的研究和发展,人们合成了许多具有植物激素活性的物质,以便更有效地控制植物的生长发育,这就是目前普遍应用的植物生长调节剂。

1 植物生长调节剂的类型

1.1 植物生长调节剂的种类

根据生理功能的不同,将植物生长调节剂分为三类:植物生长促进剂、植物生长抑制剂和植物生长延缓剂。

根据性质(与植物激素的相似性质)不同,将植物生长调节剂划分为九类:生长素及相关化合物、赤霉素类、细胞分裂素及其相关化合物、乙烯及其相关化合物、生长抑制剂类、生长延缓剂类、油菜素内酯、复合型调节剂类和其它。

植物生长促进剂是指具有促进植物细胞分裂、分化和延长作用的生长调节剂。可以促进植物营养器官的生长和生殖器官的发育。生长素类、赤霉素类、油菜素内酯等都是植物生长促进剂。植物生长抑制剂是指能够抑制植物茎的顶端分生组织细胞生长的一类化合物。常用的植物生长抑制剂有脱落酸、乙烯、水杨酸、茉莉酸甲酯、三碘苯甲酸、整形素等。植物生长延缓剂是指能够抑制植物茎部近顶端分生组织生长的化合物。如多效唑、矮壮素、比久等。它们大多与赤霉素产生拮抗作用。

1.2 植物生长调节剂的剂型

植物生长调节剂具有水剂、粉剂、油剂和气态等剂型。在植物组织培养中一般使用水剂,既在一定量的植物生长调节剂中加入少量酸或碱使之溶解,然后再加入一定量的水溶到所需体积。水剂具有消毒简单、使用方便的优点。

2 植物生长调节剂对愈伤组织培养的影响

不同植物来源形成的愈伤组织,在质地、形态、颜色等物理性状方面均有明显的差异,不同类型的愈伤组织在细胞组成上有明显的不同;同一植株不同器官形成愈伤组织的能力也不同。所以,选择适当的基本培养基附加适当的植物生长

调节剂对愈伤组织培养是非常重要的。

2.1 植物生长调节剂对诱导愈伤组织发生的影响

根据外殖体的不同,愈伤组织可以从器官、组织、细胞和原生质体发生。一般认为诱导愈伤组织的成败主要在于培养的条件,其中,植物生长调节剂是极为重要的因素。常用的生长素种类是 2,4-D、IAA、NAA,其浓度为 0.01 mg/L ~ 10 mg/L(毫克/升);常用的细胞分裂素是 KT、ZT、BA,其浓度为 0.1 mg/L ~ 10 mg/L(毫克/升)。

在诱导愈伤组织生长时,要注意根据植物材料来源不同而采用不同的植物生长调节剂,并要选用适宜的浓度。在禾谷类植物中,多数情况下,单独使用 2,4-D 就可以成功地诱导愈伤组织的发生,使用 2,4-D 的浓度过低,愈伤组织生长缓慢,使用 2,4-D 浓度过高,又完全抑制愈伤组织的生长。生长素和细胞分裂素对保持愈伤组织的快速生长是非常必要的,特别是二者有效结合时,能更强烈地刺激愈伤组织的形成。在双子叶植物培养中,当培养基中生长素与细胞分裂素浓度的比例高时,愈伤组织仅形成根,生长素与细胞分裂素浓度比例小时则产生苗,而两种激素的比例适中时,产生无结构的愈伤组织。如仙客来叶片在 MS+BA 1.0 mg/L+2,4-D 2.0 mg/L(毫克/升)的固体培养基上培养时,形成的愈伤组织颗粒大,发生早。

2.2 植物生长调节剂对愈伤组织形态发生的影响

2.2.1 愈伤组织形态发生的类型 愈伤组织形态发生有两种类型:器官发生型和体细胞胚发生型。在组织培养中,通过器官发生型产生再生植株有四种基本方式:一是愈伤组织仅有芽或根器官的分别形成,既无芽的根或无根的芽;二是先分化芽,等芽伸长后在其幼茎基部长根,形成完整的小植株,大多数植物为这种情况;三是先分化根,再在根上产生不定芽而形成完整植株。一般情况下,若培养物先形成根,则会抑制芽的形成。四是在愈伤组织的不同部位分别形成芽和根,然后二者的维管组织互相连接,成为具有统一的轴状结构的小植株。体细胞胚发生型有两种方式,一种是从培养中的器官、组织、细胞和原生质体直接分化成胚,中间不经过愈伤组织阶段;二是外植体先愈伤化,然后由愈伤组织细胞分化形成胚。其中由愈伤组织产生胚状体最为常见。

2.2.2 植物生长调节剂对愈伤组织形态发生的影响 一般情况下,在培养愈伤组织形成再生植株的过程中,常常是将诱导不定芽与诱导不定根分两步进行,既先利用分化培养基使愈伤组织形成不定芽,然后继代培养增加芽的繁殖系数;当不定芽长到一定大小时,再将试管苗从基部切下转入生根培养基中培养诱导不定根的生成。

影响试管苗茎芽分化的植物生长调节剂主要是 BA、KT 等。影响试管苗不定根发生的植物生长调节剂主要是 IBA、NAA、IAA、2,4-D 等生长素类和 PP₃₃₃ 等生长延缓剂。例如在花叶万年青无性快速繁殖时,首先用 MS 附加不同浓度的 BA、KT,促进芽的形成,然后将抽枝的小植株转移到 MS 附加不同浓度的 NAA 培养基上培养,诱导根的发生和生长。

生长素对维管组织分化具有显著的影响。一般情况下,生长素浓度和木质部发生之间存在着反比关系,低浓度的生长素能刺激木质部的发生。另外,生长素对维管组织分化所起的作用在很大程度上取决于糖的存在,含糖量不同所形成的维管组织的部位也不同。在愈伤组织木质部形成中 IAA 和 KT 之间存在协同作用;生长素和赤霉素之间存在着刺激性的相互作用;乙烯也与愈伤组织木质部的形成有关。2,4-D、NAA、IBA、BA 等可促进体细胞胚的发生,IAA、ABA、GA₃ 等抑制体细胞胚的发生。

收稿日期: 2004-06-10