

君子兰组织培养再生植株的研究

李淑华 袁增玉 陈 力 杨建刚

(黑龙江省农业科学院原子能利用研究所)

君子兰 *Olivia miniata* 为石蒜科属多年生常绿草本。它一般采用分株法进行繁殖,因母株萌芽少,特别是优良品种产生小芽更少,因此君子兰繁殖速度慢,繁殖量少。用种子繁殖,实生苗不但容易产生变异,而且小苗生长慢。通过植物体细胞进行组织培养可加速良种繁育,还能选出有益突变体。该项研究工作,国内成功的不多,而且未培养成植株群体。我们于1985—1987年进行了君子兰的组织培养工作,探索出利用植物体细胞大量、快速繁殖君子兰植株的高效途径。

材料与方法

试验材料选用君子兰母株茎的芽。接种前将材料用清水(流水)冲洗干净,先用70%酒精浸1—2秒钟,冲洗后放入0.1%升汞中消毒约15分钟,再用无菌水冲洗3—4次,在无菌条件下将芽切成3—5平方毫米的小块,接种在事先经高压灭菌过的培养基内。培养基成分采用Ms配方,在培养过程的不同时期,附加不同激素(单位:mg/L)。接种后培养在恒温室内,室温为25℃—27℃,白天光照12小时,光强1200—1500勒克斯。

实验结果

1. 愈伤组织的产生

1984—1985年我们进行了君子兰组培的预备试验。选取了君子兰的花丝、花药、花托、子房、叶片及无菌苗的生长点,分别在以下培养基中进行了培养。

① Ms

② N₆

③ B₅

④ Ms + 2.4 - D₁ + 6BA₁ + NAA₂

⑤ Ms + 2.4 - D₁ + 6BA_{0.5} + NAA_{2.5}

⑥ Ms + 2.4 - D_{1.5} + 6BA₁ + NAA_{1.5}

⑦ Ms + 2.4 - D₂ + 6BA₁ + NAA_{2.5}

培养结果,子房、花丝、花托和无菌苗生长点在培养基④和⑥上,经培养后有不同程度的愈伤组织产生。其中子房,花托和无菌苗生长点,接种后约半个月左右就产生了愈伤组织。花丝约2个月也相继产生愈伤组织,而叶片未发现有愈伤组织产生。出现的愈伤组织经过继代培养后,仅发现无菌苗生长点产生的愈伤组织在④号培养基上迅速增殖、扩大,又经过40—60天发现在愈伤组织上分化出小绿芽,而其他愈伤组织都未分化。在此基础上,我们于1985—1986年选择了君子兰茎的芽做外植体,接种在④培养基上进行组织培养20天左右在组织块的切口处出现淡黄色半透明的愈伤组织,随着培养时间的延长,愈伤组织不断增殖,扩大。培养40—60天后,在原愈伤组织上分化形成黄色或淡绿色的瘤状物,将瘤状物切下继续培养2个月后即可分化出小绿芽。从表1中可看出君子兰茎芽产生愈伤组织的诱导率为22—84.8%。

2. 芽的分化

芽的分化有两种类型。(1) 继代培养的瘤状愈伤组织,在原培养基上再继代约2个月可分化出绿芽。在分化芽的初期,先在愈

表 1

君子兰茎芽愈伤组织的产生

培 养 基	接种日期	出现愈伤 组织日期	芽 接 种 块 数	产生愈伤 组织块数	诱 导 率 %
MS + 2.4-D1 + 6BA1 + NAA2	11/6	30/11	58	13	22.4
	3/1	22/1	105	24	22.4
	19/2	3/3	96	38	39.6
	4/7	29/7	46	39	84.8

伤组织的表面出现绿环,继代培养 30—40 天后,随着愈伤组织的增殖、扩大、绿环逐渐长大变成两个合拢的钝形叶尖。叶尖继续生长,生成两片质厚,有光泽的盾片,逐渐形成绿芽,每块愈伤组织可产生 7—13 个小绿芽。(2) 培养在同样成分培养基上的愈伤组织,先后分化出浅黄色或下部浅黄色顶部绿色的原球体。在一块愈伤组织上可分化出几个到十几个这样的原球体,原球体再经培养即可形成绿芽。

以上两种芽的分化过程中形成的愈伤组

织块切割后,转移到新鲜培养基上,又可产生新的愈伤组织及再分化小芽和原球体,继续培养则能分化出更多的小芽,这样就可大量加速君子兰的繁殖速度。

3. 植株再生

愈伤组织上分化出的绿芽,生长很慢。我们将小芽切下,转移到成苗培养基上(见表 2),结果发现转到 1/2MS 无机盐 MS 有机物 + 6BA_{0.05} + IBA_{0.2} + IAA_{0.6} 蔗糖 1.5% 培养基上的绿芽生长速度明显加快,约 30—40 天就长出了健壮的新叶。

表 2

幼芽在不同培养基上的生长情况

培 养 基	生长快	生长慢	苗 强	苗 弱	成 苗 率
1/2MS 无机盐 MS 有机物 + 6BA _{0.05} + IBA _{0.2} + IAA _{0.6} 蔗糖 1.5%	△		△		100%
MS + 6BA ₂ + NAA ₂ 蔗糖 3%		△		△	—
MS + 6BA ₂ + IAA ₁ 蔗糖 3%		△		△	—
MS 蔗糖 3%	△			△	70%

4. 根的诱导

当小苗长出 1—2 片新叶后,转到生根培养基中(见表 3),大约 15—20 天,就可在小苗的基部产生粗壮的肉质根,生根后小苗

生长加快,在叶不断伸长的同时,并有新叶长出,再培养 20—30 天也就是第二条新根长出后,即可移入土壤中。

表 3

君子兰生根培养基

培 养 基	生根快	生根慢	根 壮	根 弱	生 根 率 (%)
MS		△		△	—
1/2MS 无机盐 MS 有机物 + 6BA _{0.05} + IBA _{0.2} + IAA _{0.6}	△		△		90
MS + IAA _{0.2} + NAA _{0.4} + KT0.1	△		△		50
MS + NAA ₂	—		—		—

5. 试管苗的移栽

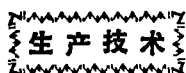
当君子兰小苗长出 2—3 片叶,同时有新、老二条根的时候,即可进行移栽。移栽

前首先将瓶盖打开,放在室温下锻炼 3—4 天后,可移入砂土或直接移入腐质土中,成活率可达 100%。

小结与讨论

以上结果表明,君子兰单靠分株法进行繁殖速度慢,靠种子繁殖小苗生长慢,而且植株后代分离严重,很难保持母株的优良性状。采用体细胞进行组织培养,每隔40天左右愈伤组织可增殖一倍,每块愈伤组织可

产生3—12个小芽,如将愈伤组织上直接分化出的原球体再经切割继续培养还可产生更多的小芽,这样不断的培养就能大大提高繁殖速度,同时还可产生突变体进行新类型的选择。因此我们认为利用植物体细胞组织培养技术是大量、快速繁殖君子兰植株的高效途径。



玉米的高产潜力及其限制因素

王庆祥

(沈阳农业大学)

玉米是 C_4 植物,具有高光效特性。因而从生理上讲,玉米产量应该大大超过其他属于 C_3 植物的作物。但是,实际上目前玉米的最高产量只不过稍高于水稻。为了弄清为什么玉米产量不能达到预期的高值,我们有必要对目前较高栽培水平下限制玉米产量的环境因素和生理因素加以分析,探讨其高产潜力究竟如何,及克服产量限制因素的可能途径,从而使产量进一步提高。

一、玉米的高产潜力

玉米素以高产著称于世,其平均单单位居旱粮作物之首,亩产500公斤以上的大面积地块也随处可见。如1977年美国密执安州的R. Lym, Jr创造了22.4吨/公顷的玉米高产世界纪录^[1]。但人们从玉米的光能利用率角度来推断目前已达到的高产量与其理论产量仍有很大差距,如B. Giloland(1985)

推算玉米的最高理论产量为27吨/公顷^[1]。可见玉米的高产潜力仍然很大。

根据有关资料推算, C_4 禾谷类作物,如玉米、高粱等的光能利用率最高可接近4.5%,而 C_3 作物,如小麦、水稻等则为3.0%。这也是玉米高产的基础。但造成现实产量与高产潜力差距的主要原因人们尚不清楚。需要指出的是, C_4 植物光合作用在羧化水平上的很大优越性往往由于群体水平上的互相荫蔽,低光强及呼吸的影响,而导致 C_4 代谢途径不能经常显示出优越性。这也说明玉米品种的遗传结构是限制其高产的决定性因素之一。人们认为,过去几十年间,由于品种的改良,其增产效果约占50—60%。但目前的品种仍存在着株型与受光条件不理想,不能充分利用土地和阳光。同时现有玉米品种有易倒伏,空秕、不抗病等缺点。这些都反映出玉米的遗传基础过窄,需要尽很

注:本文呈顾慰连教授审阅并指导。