

麻竹愈伤组织的诱导培养

马艳梅 何远康 何琼英
李德阳 许翔翀 胡坚强
(农学系)

摘要 麻竹 [*Sinocalamus latiflorus* (Munro) McClure (Bamboo)] 是一种经济价值高的笋材两用竹。用麻竹笋箨片作外植体在含有 2, 4-D 4~8 mg/L 和 KT3 mg/L、蔗糖 5%、琼脂 0.7%~0.8% 的 MS 基本培养基上诱导出愈伤组织。在同样的培养基或添加部分其它养分及激素的培养基上继代培养, 愈伤组织能持续生长。

关键词 麻竹; 愈伤组织培养; 笋箨片; MS 培养基

竹类用途极广, 近年来, 由于国内外造纸工业、建筑材料、食品工业的发展, 对竹需求量大, 供不应求, 造成竹林消耗过多。

竹子多用种子繁殖或无性繁殖。但由于竹子开花无规律, 常常长达 10 余年至数 10 年才开花 1 次, 而且开花后竹林成片死亡, 因此难以获得种子, 种子保存又极困难。利用鞭根、插枝等无性繁殖法除受到原材料的限制外, 还受到繁殖体庞大、难以运输等诸多条件限制。因此, 传统的繁殖方法已不能满足日益发展的工业原料和食用需要。

80 年代以来, 不少国家或地区已开始把组织培养方法应用到竹类研究中, 认为是快速发展竹类的一条新途径。现已有印度、我国台湾、新加坡、马来西亚、泰国、日本、比利时、菲律宾、尼泊尔、苏格兰等国家或地区, 先后对毛竹属 (*Phyllostachys*) 的 *P. aurea* (人面竹或罗汉竹)^[1,2]、*P. viridis* (刚竹)^[2]; 簕竹属 (*Bambusa*) 的 *B. glaucescens* (孝顺竹)^[3]、*B. multiplex* (Lourreiro) (观音竹)^[(4-5)]、*B. oldhamii* Munro (绿竹或称奥氏簕竹)^[(4-5)]、*B. arundinacea* (印度簕竹或茨竹)^[7,8]、*B. vulgaris* (龙头竹)^[8]、*B. tulda* Roxb (马甲竹)^[10]; 牡竹属 (*Dendrocalamus*) 的 *D. hamiltonii* (Munro) (汉密尔顿氏苏麻竹或称版纳甜龙竹)^[3]、*D. brandisii* (苏麻竹)^[6]、*D. strictus* (牡竹)^[8-9]; 麻竹属 (*Sinocalamus*) 的麻竹 [*S. latiflorus* (Munro) McClure]^[(11-13)]; 赤竹属 (*Sasa*) 的 *S. pygmaea* (箬竹或称矮赤竹)^[(4-5)]; 篋箬竹属

1993—02—26 收稿

※ Panik R. L. Techniques of bamboo propagation with special reference to prerooted and prerhizomed branch cuttings and tissue, Recent Research on Bamboos, 《国际竹子专题讨论会文集》, 北京, 中国林科院、加拿大国际发展研究中心出版, 1987, 160~169

※※ Dekkers A. J. et al. In vitro callus in bamboo *Schizostachyum* and *Thyrsostachys* species, 《国际竹子专题讨论会文集》, 以下同※, 1987, 170~174.

※※※ Huang L. C. Bamboo Callus, Cells in Liquid Suspension, Protoplasts, and Plant Regeneration in vitro, International Conference on Applied Biology and Biotechnology (INCABB), Hong Kong, 1988, 655~666

(*Schizostachyum*) 的 *S. brachycladum* (短枝沙鞭竹)^[1]; 泰竹属 (*Thyrsostachys*) 的 *T. siamensis* (泰竹)^[2]等进行组织培养的研究。他们分别以种子、种子胚及胚状茎轴、嫩梢竹枝小段、侧嫩梢顶芽、茎节间组织切段、空心茎休眠芽、幼竹笋叶箨基部小块、花药花序等为外植体, 分别采用添加了各种不同浓度激素的 MS 或改良 MS 培养基^[3~5, 8, 10, 12, 13]、N⁶培养基^[7, 10]、改良 White^[4]、BM^[2]和 B₅^[9]基本培养基, 通过固体或液体悬浮培养或原生质体培养等方法, 诱导出愈伤组织或芽丛, 并在多个竹种上培养出小植株。还有对某些种的试管开花^[3, 6]进行研究, 并获得成功。

我国是一个竹林大国, 种植面积和竹种均占世界的 1/4。麻竹 [*Sinocalamus latiflorus* (Munro) McClure] 属禾本科竹亚科, 与其它竹类一样具有适应性强、生长快、成材期短等特点, 而且用途广、经济价值高。随着开放改革的日益发展, 利用荒山荒地发展竹类生产, 特别是可供出口的鲜笋、笋干、笋罐头的食用麻竹生产, 已成为山区致富的一条极好途径。

我国大陆地区对竹类组织培养的研究起步较慢, 目前仅有对 2 个竹种 (*D. membranaceus*; *B. arundinacea*) 通过愈伤组织培养出小植株的报导^[1]。麻竹愈伤组织的诱导仅仅是用组织培养方法育成试管苗的第 1 步, 本文介绍我们诱导麻竹愈伤组织及其增殖所使用的各种培养基, 并对试验中外植体选择、激素的使用及变褐等问题进行探讨。

1 材料与方法

1.1 取材与消毒

从广东省清远市郊区珠坑镇采回麻竹笋, 置冰箱(4℃)保存。

接种前, 竹笋置于 0.1% 升汞中泡 20~30 min 进行表面消毒, 剥壳后用蒸馏水洗净。以 70% 酒精泡竹笋 1~2 min, 无菌水洗 1~3 次, 再以 20% 次氯酸钠泡 15 min, 无菌水洗 3 次。

1.2 各种培养基

表 1 诱导愈伤组织培养基

培养基号	基本培养基	蔗糖 %	琼脂 %	PVP mg/L	激素 mg/L	
					2, 4-D	KT
89-1	MS	5	0.7	250	4	3
89-2	MS	5	0.7	250	5	3
89-3	MS	5	0.7	250	6	3
89-4	MS	5	0.7	250	7	3
89-5	MS	5	0.7	250	8	3
91-1	3/4MS	3	0.7	250	5	

MS——Murashige & Skoog; PVP——聚乙烯吡咯烷酮; 2, 4-D——2, 4-二氯苯氧乙酸; KT——激动素 (6-糠基氨基嘌呤)。

表2 愈伤组织增生培养基

培养基号	基本培养基	蔗糖 %	琼脂 %	抗 褐 剂		激 素 mg/L				天然营养物			山梨醇 g/L
				PVP mg/L	活性炭 %	2,4-D	KT	BAP	NAA	CM %	YE %	LH mg/L	
89-1(CK)	MS	5	0.7	250		4	3						
89-6	MS	5	0.7	250		4	3	0.5					
89-7	MS	5	0.7	250		4	3	0.5	0.1				
89-8	MS	5	0.7	250		4	3						
89-9	MS	5	0.7	250	0.25	4	3			20			
89-2(CK)	MS	5	0.7	250		5	3						
89-10	MS	5	0.7	250		5	3	0.5					
89-11	MS	5	0.7	250		5	3	0.5	0.1				
89-12	MS	5	0.7	250		5	3						
89-13	MS	5	0.7	250	0.25	5	3			20			
89-3(CK)	MS	5	0.7	250		6	3						
89-14	MS	5	0.7	250		6	3	0.5					
89-15	MS	5	0.7	250		6	3	0.5	0.1				
89-16	MS	5	0.7	250		6	3						
89-17	MS	5	0.7	250	0.25	6	3			20			
90-1	MS	5	0.8	250		5	3			10		500	
90-2	MS	5	0.8	250		5	3			10	0.5		
90-3	MS	5	0.8	250		5	3				0.5	500	
91-2	3/4MS	3	0.7	250		5							3
91-3	3/4MS	3	0.7	250	0.3	5							3
91-4	3/4MS	3	0.7	250		4							3
91-5	3/4MS	3	0.7	250	0.3	4							3
91-6	3/4MS	3	0.7	250		3							3
91-7	3/4MS	3	0.7	250	0.3	3							3
91-8	3/4MS	3	0.7	250		2							3
91-9	3/4MS	3	0.7	250	0.3	2							3
91-10	3/4MS	3	0.7	250		1							3
91-11	3/4MS	3	0.7	250	0.3	1							3

※BAP——6-苄基氨基嘌呤；NAA—萘乙酸；CM—椰子乳；YE—酵母抽提物；LH—水解乳蛋白

各培养基 PH 值均为 5.7，按常规方法高压灭菌后备用。

1.3 接种与培养

设计采用两向分组法，以 5 种不同的培养基（89-1 至 89-5）为处理 A，用刚出土至 50 cm 长及直径 5~18 cm 的各种竹笋作外植体进行试验，其中选取 4 个不同长度竹笋（47 cm，36 cm，35 cm，25 cm）作为处理 B。

做法：把一个竹笋切成约 1 cm 长度的各个同心圆，每个同心圆 5 等份，以保证每份接种材料的生理状态基本相同，薄片再切成 0.6~1 cm×1 cm 的小块，于同一天内分别接种在处理 A 的 5 种培养基内；笋长 47 cm 和 36 cm 每种培养各 14 瓶；35 cm 各 15 瓶；25 cm 各 12 瓶；每瓶接种 5 块材料。

接种后放在培养室内持续暗培养，白天温度保持在 27±2℃，夜间为自然温度。

每隔 3 周继代培养 1 次，较大的愈伤组织切离外植体，接种到增生培养基上，继代培养持续 10 代左右，条件与原代培养相同。

分别调查各不同处理愈伤组织出现的天数、进入盛期（外植体 60% 以上产生愈伤组织）的天数，及接种后 2 周，3 周，4 周愈伤组织出现的百分率（出现愈伤组织的接种材料数[块]/

接种材料总数[块] $\times 100\%$),以比较各种诱导培养基和选择合适的外植体。

在继代培养过程中,对各种增生培养基进行观察比较。

2 结果与讨论

2.1 培养基中激素的使用

处理 A 间差异均不显著(表 3 至表 6),说明各种培养基对诱导愈伤组织产生的效果接近。而 5 种培养基的差异是 2,4-D 浓度的不同(表 1),说明在 2,4-D 4~8 mg/L 的浓度范围内经 10~21 天都可诱导出愈伤组织(表 3),而且接种后几周内,所产生的愈伤组织百分率接近(表 4,表 5,表 6)。

表 3 愈伤组织初现期天数

处 理	处 理	笋 长 (cm)				Ti	X
		47	36	35	25		
培	89-1	21	10	14	10	55	13.8
	89-2	21	10	14	10	55	13.8
养	89-3	21	10	14	10	55	13.8
	89-4	21	10	14	10	55	13.8
基	89-5	21	19	10	10	64	16.0
	Ri	105	59	70	50	284	
	X	21.0	11.5	14.0	10.0		
差异显 著性测 验结果	0.05	a	bc	b	c		
	0.01	A	BC	B	C		

表 4 愈伤组织盛发期天数

处 理	处 理	笋 长 (cm)				Ti	X
		47	36	35	25		
培	89-1	21	19	16	10	66	16.50
	89-2	24	10	19	10	63	15.75
养	89-3	21	19	19	10	69	17.25
	89-4	27	24	21	10	82	20.50
基	89-5	24	19	16	10	69	17.25
	Ri	117	91	91	50	337	
	X	23.4	18.2	18.2	10.0		
差异显 著性测 验结果	0.05	a	b	b	c		
	0.01	A	AB	AB	C		

表5 接种后2周的愈伤组织百分率

处 理	处 理	实际观察的%				经 反 正 弦 函 数 转 换							
		A	B	笋 长 (cm)				笋 长 (cm)				Ti	又
				47	36	35	25	47	36	35	25		
培	89—1	0	14.3	53.3	100	0	22.22	46.89	90	159.11	39.78		
	89—2	0	64.2	40.0	100	0	53.25	39.23	90	182.48	45.62		
养	89—3	0	28.6	46.7	100	0	32.33	43.11	90	182.48	45.62		
	89—4	0	14.3	33.3	100	0	22.22	35.24	90	147.46	36.87		
基	89—5	0	0	53.3	100	0	0.00	46.89	90	136.89	34.22		
	Ri					0	130.02	211.36	450	791.38			
	$\bar{X}$					0	26.00	42.47	90		39.57		
差异显著性测验结果	0.05					a	b	b	c				
	0.01					A	B	B	C				

表6 接种后3周的愈伤组织百分率

处 理	处 理	实际观察的%				经 反 正 弦 函 数 转 换					
		笋 长 (cm)	笋 长 (cm)	笋 长 (cm)	笋 长 (cm)	Ti	又				
								47	36	35	25
培	89—1	71.4	92.8	100	100	57.67	74.44	90	90	312.11	78.03
	89—2	57.1	92.8	100	100	49.08	74.44	90	90	303.52	75.88
养	89—3	64.2	85.8	100	100	53.25	67.88	90	90	301.13	75.28
	89—4	28.5	64.2	100	100	32.27	53.25	90	90	265.52	66.38
基	89—5	57.1	78.6	100	100	49.08	62.44	90	90	291.52	72.88
	Ri					241.35	332.45	450	450	1473.80	
	又					48.27	66.49	90	90		73.69
差异显著性测验结果	0.05					a	b	c	c		
	0.01					A	B	C	C		

接种后4周,各处理愈伤组织百分率均达100%,无须进行方差分析和显著性测验。

但从激素使用的角度看,5种培养基的差别还在于添加植物生长素(2,4-D)与细胞分裂素(KT)比例的不同。89-3的植物生长素/细胞分裂素为2/1,89-1,89-2为小于2/1,89-4,89-5为大于2/1。同样说明在上述两类激素不同比例的情况下,对诱导愈伤组织的效果接近。

为进一步弄清诱导产生愈伤组织的主要影响是由于植物生长素与细胞分裂素的比例或是由于2,4-D浓度的不同,进行了下面试验。一方面使用不加2,4-D,只加细胞分裂素KT(0.2~0.5 ppm)及BAP(0.2~1 ppm)的各种MS基本培养基,均没有愈伤组织的出现;另一方面,用不加任何细胞分裂素、只加2,4-D(5 mg/L)的91-1号培养基进行试验,2周后出现愈伤组织为0%,3周为85%,4周为100%。由此看来,细胞分裂素对

麻竹愈伤组织的诱导并非必不可少。

添加KT, 易使愈伤组织基部变黑, 使愈伤组织的增生受到一定程度的抑制, 因此, 诱导愈伤组织产生的关键主要不在于生长素与细胞分裂素的比例, 而在于选择浓度合适的2, 4-D。

虽然2, 4-D在4~8 mg/l 浓度范围内都能诱导愈伤组织产生, 但对于愈伤组织的形成和增生及愈伤组织的质地都宜采用较低浓度的2, 4-D (这将在下面各点中继续讨论)。

2.2 外植体的选择

用叶作外植体诱导愈伤组织已有成功的报导^[4,5], 但所选用的是侧枝顶芽内叶连茎尖一起作外植体诱导愈伤组织, 尚未发现以成熟竹新抽出嫩笋箨片作外植体的报导。选用嫩笋箨片作外植体, 除易得到大量的接种材料外, 还考虑到出土不久的竹笋生长和发育均处于生活力旺盛的幼嫩阶段, 较易于脱分化。但并非所有的竹笋箨片都是理想的接种材料。在试验的30多个不同长度竹笋中, 15 cm以下的嫩笋不仅可用作接种材料的箨片少, 而且未能诱导出愈伤组织或只产生极少的愈伤组织。处理B的4个竹笋方差分析结果差异很显著。差异显著性测验结果表明, 不同长度的竹笋箨片作外植体诱导愈伤组织效果区别甚大 (表3至表6)。以选用长度25~35 cm、直径8~11 cm的顶端未开叶嫩笋效果最佳, 诱导产生愈伤组织较快 (10~14天) (表3), 较多 (3周愈伤组织百分率100%) (表6)。长36 cm竹笋与35 cm竹笋比较, 除接种后3周愈伤组织百分率差异显著外 (表6), 其余各项数据均无显著差异 (表3, 4, 5), 说明也适合作外植体。25 cm以下、45 cm以上诱导愈伤组织效果较差, 这是由于长度25~36 cm竹笋的生理成熟程度最合适, 其余的不是生理成熟不足 (25 cm以下) 就是生理上过于老化 (40 cm以上竹笋, 往往顶端已开叶, 中心叶开始变绿)。但是, 即使是同一长度的竹笋, 由于取自不同的竹株, 它们所处的环境不同, 生长壮旺程度和生理成熟程度实际上仍有差异, 在愈伤组织培养过程中, 某个阶段生长速度有时也会出现较大差异, 所以35 cm和36 cm竹笋在接种后3周表现差异较大。未能每处理设几个重复, 更准确地对外植体进行比较是本试验的不足之处, 但对外植体的选择, 上述结果仍可供参考。

除去箨片的多节笋体表层具有多层分生组织有腋芽, 在上述相同的诱导培养基上也能诱导产生愈伤组织。髓部诱导产生的愈伤组织不如箨片效果好, 故我们一般不采用。

2.3 愈伤组织的质地

不同诱导培养基, 产生的愈伤组织颜色质地不同。

89-1, 89-2培养基产生的愈伤组织白色, 结实密致, 表面光滑隆起; 89-3, 89-4, 89-5培养基长出的为白至黄白色, 质地疏松, 易碎颗粒状; 91-1培养基长出的为白至黄白色, 质地疏松 (表7)。这表明了不同浓度2, 4-D单独使用及与KT结合使用所诱导出的愈伤组织质地不同。

2.4 愈伤组织的增生与褐变

89-6至89-17增生培养基的愈伤组织增生速度并不比对照 (89-1, 89-2, 89-3) 优越。90-1至90-3培养基虽然改善了愈伤的营养环境, 但增生效果仍不理想。上述各种培养基, 在继代培养中都遇到由于竹类含酚多、氧化而引起愈伤组织褐变问题。开始是接触培养基的基部开始变褐变黑, 使愈伤组织块从白色渐转灰褐或黄褐色, 并向周围的培养

基扩散,直至整瓶培养基呈褐色,对细胞起毒害作用,愈伤组织随着黑褐部分向上蔓延,整块变黑死亡。

及时切去黑褐部分,不断更换培养基,虽然可在一定程度上保持愈伤组织有生活力的部分,但增生部分与需切去部分总是差不多,使愈伤组织长期增长不显著。

为了防止变褐,在培养基中加入抗褐剂 PVP 或吸附剂活性炭,或两者同时使用,只可减轻褐变,但不能完全控制褐变,加入维生素 C 也差不多。这与 Huang (1988) 的研究结果相一致^{***}。

把切块后的外植体浸泡在 250 mg/L 的 PVP 或 250 mg/L 维生素 C 中,直到接种完毕。接种材料会变白,细胞失去活力而不能诱导产生愈伤组织。

89, 90 各号培养基都选择高浓度无机盐的 MS 培养基作基本培养基,因为它能较好地保证接种材料和愈伤组织对矿质营养的需要,但也因为其各种成份浓度较高,变褐较严重。

为了减少变褐,降低培养基各种成份的浓度,采用 91-1 培养基诱导产生愈伤组织 (S_0, S_1),并继代培养在 91-2, 91-3 培养基上 (S_2),在以后的继代培养中 (S_3, S_4, S_5),分别采用降低 2, 4-D 浓度,加入或不加入活性炭的各种培养基 (91-2 至 91-11) (表 2) 进行试验。结果,加入活性炭的各种培养基 (91-3, 91-5, 91-7, 91-9, 91-11) 效果均不理想。可能是由于活性炭的连续使用,在吸收酚类等有害物质的同时,也大量地吸收了对愈伤组织有用的成份,影响愈伤组织的增生。由于愈伤组织生长不良,更易于褐变。在不加活性炭的 91-2, 91-4, 91-6, 91-8, 91-10 培养基中,除 2, 4-D 含量较高 (5 mg/L) 的 91-2 培养基,白-黄白色愈伤组织的百分率随着继代培养次数的增加有所下降外,其余各个培养基白-黄白色愈伤组织的百分率有上升 (91-4, 91-6, 91-8) 或基本稳定 (91-10) 的趋势 (表 7)。加入渗透剂山梨醇有助于愈伤组织对培养基养份的吸收。

总的来说,降低培养基成份的浓度,加入山梨醇等渗透剂,采用较低的 2, 4-D 浓度 (2 mg/L~3 mg/L, 不超过 4 mg/L),可使褐变的程度减少,是 91-4, 91-6, 91-8 优于其它培养基,较适合作增生培养基的原因。

防止愈伤组织的变褐,仍是一个尚待解决的问题,值得进一步研究和探讨。

表7 几种增生培养基对愈伤组织褐变的影响

培养基	培养基成分 的主要区别	培养 代数	愈伤组织 质地	愈伤组织颜色		培养 条件
				灰褐 (%)	白—黄白 (%)	
91-1	3/4MS+ 3%蔗糖+ 2, 4-D 5 mg/L	S ₀ *	疏松		100.00	
		S ₁			100.00	
91-2	91-1 加入 3g/L 山梨醇	S ₂	疏松	8.33	91.67	
		S ₃	疏松	38.88	61.11	
		S ₄	外松内实	55.00	45.00	
		S ₅	结实	66.67	33.3	
91-3	91-2 加入 0.3% 活性炭	S ₂	疏松	43.13	56.86	恒 温
		S ₃	疏松	38.00	62.00	
		S ₄	外松内实	80.00	20.00	
		S ₅	结实	100.00	0.00	
91-4	91-2 2, 4-D 改为 4 mg/L	S ₄	外松内实	30.00	70.00	25℃
		S ₅	结实	0.00	100.00	
91-5	91-4 加入 0.3% 活性炭	S ₃	疏松	54.00	46.00	26℃
		S ₄	外松内实	55.00	45.00	
		S ₅	结实	100.00	0.00	
91-6	91-4 2, 4-D 改为 3 mg/L	S ₄	外松内实	50.00	50.00	持
		S ₅	结实	20.00	80.00	
91-7	91-6+ 0.3% 活性炭	S ₃	疏松	42.31	57.69	续
		S ₄	外松内实	35.00	65.00	
		S ₅	结实	100.00	0.00	
91-8	91-6 2, 4-D 改为 2 mg/L	S ₄	外松内实	14.00	65.00	暗 培
		S ₅	结实	16.67	83.33	
91-9	91-8+ 0.3% 活性炭	S ₃	疏松	30.91	69.09	养
		S ₄	外松内实	30.00	70.00	
		S ₅	结实	100.00	0.00	
91-10	91-8 2, 4-D 改为 1 mg/L	S ₄	外松内实	30.00	70.00	
		S ₅	结实	33.34	66.67	
91-11	91-10+ 0.3% 活性炭	S ₃	疏松	7.14	92.86	
		S ₄	外松内实	15.00	85.00	
		S ₅	结实	100.00	0.00	

*S₀——原代培养；S_{1,2,3,……}的阿拉伯字表示继代培养的次数。

致谢 本试验的资金和麻竹笋由广东省清远市清郊区科委提供。试验过程中曾向本校简玉瑜、林万涛教授求教，并得到陈伟荣、陈伟栋讲师的帮助。参加本试验的还有：吴亚平、马海峰、李桂斌。

参 考 文 献

- 1 阙国宁等. 竹子愈伤组织培养与植株再生. 竹子研究汇刊, 1991, 10 (4): 79~80
- 2 Anas A, et al. Embryogenesis and plantlet development in the bamboo *Phyllostachys viridis* (Young) McClure.

- Plant cell tissue and organ culture, 1987, 10 (1): 73~77
- 3 Chambers S M, et al. Micropropagation and in vitro flowering of the bamboo *Dendrocalamus hamiltonii* Munro. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 1991, 27 (1): 45~48
 - 4 Huang L C, T Murashige. Tissue culture investigation of bamboo. I. Callus culture of *Bambusa*, *Phyllostachys* and *Sasa*, *Bot. Bull. Academia Sinica*, 1983, 24 (1): 31~52
 - 5 Huang L C, et al. Tissue culture investigations of bamboo—IV. Organogenesis leading to adventitious shoots and plants in excised shoot apices, *Environmental and Experimental Botany*, 1989, 29 (3): 307~315
 - 6 Nadgauda R S, et al. Precocious flowering and seeding behaviour in tissue—cultured bamboos. *Nature*, 1990, 344: 355~356
 - 7 Nehta Usha, et al. Somatic embryogenesis in bamboo, In *Proc. 5th Intl. Congr. Plant Tissue & Cell Culture, PLANT TISSUE CULTURE*, Tokyo, 1982 I, 109~110
 - 8 Nadgir A L, et al. Rapid multiplication of bamboo by tissue culture. *Silvae Genetica*, 1984, 33 (6): 219~223
 - 9 Rao I U, et al. Somatic embryogenesis and regeneration of plants in the bamboo *Dendrocalamus strictus*. *Plant Cell Reports*, 1985, 4: 191~194
 - 10 Sanjay Saxena. In vitro propagation of the bamboo (*Bambusa tulda* Roxb.) through shoot proliferation. *Plant Cell Reports*, 1990, 9: 431~434
 - 11 Tsay H S, et al. Embryogenesis and plant regeneration from anther culture of bamboo (*Sinocalamus latiflora* (Munro) McClure). *Plant Cell Reports*, 1990, 9: 349~351
 - 12 Yen M L, Chang W C. Plant regeneration via somatic embryogenesis in mature embryo-derived callus culture of *Sinocalamus latiflora* (Munro) McClure. *Plant Science*, 1987, 51 (1): 93~96
 - 13 Zamora A B, et al. Callus induction and plant regeneration from internode tissues of bamboo (*Dendrocalamus latiflorus* cv. Machiku). *The Philippine Agriculturist*, 1988, 71 (1): 76~84

INDUCTION AND CULTURE OF CALLUS IN BAMBOO

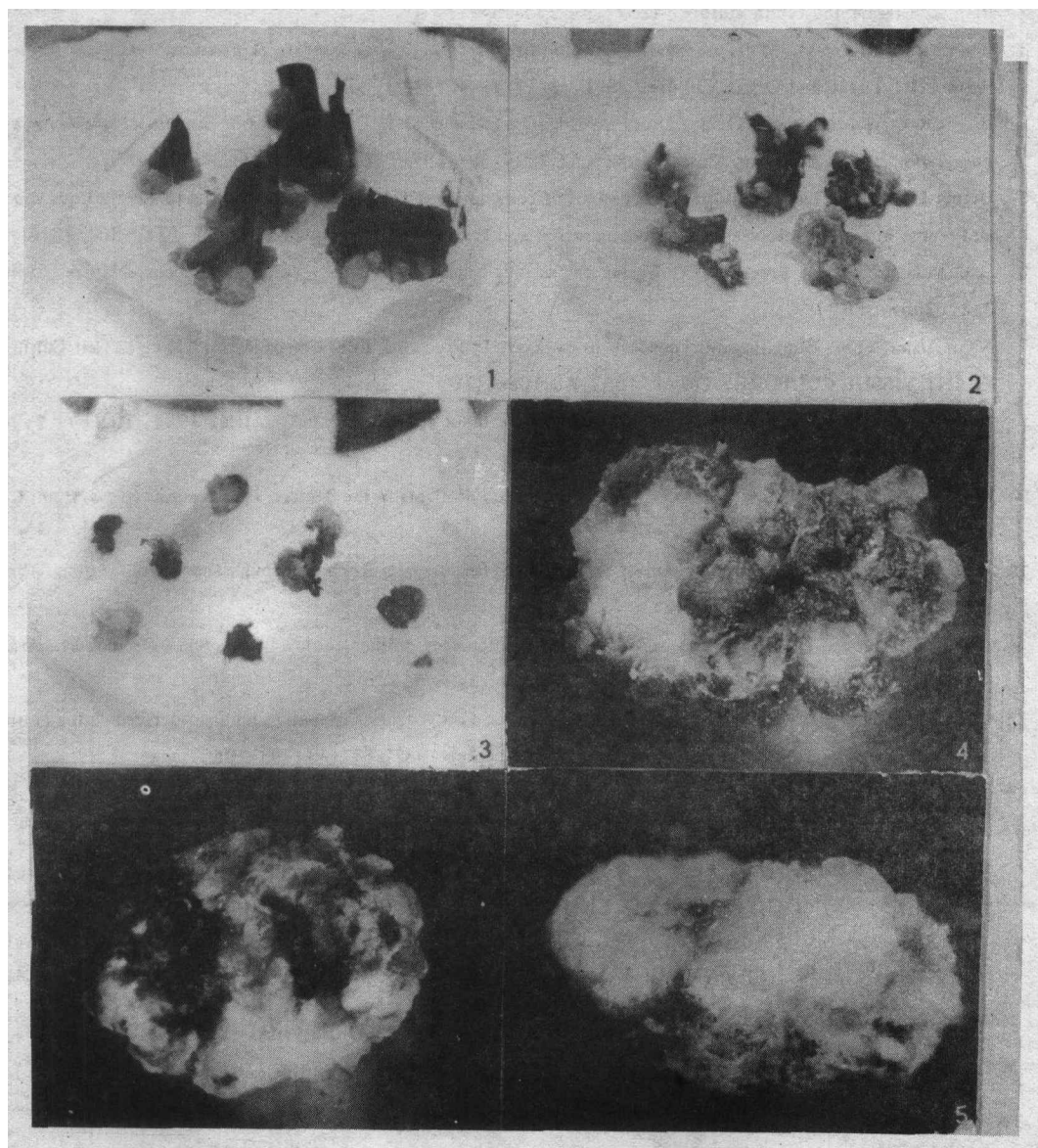
Sinocalamus latiflora (Munro) McClure

Ma Yanmei He Yuankang He Qiongying
Li Suiyang Xu Xiangchong Hu Jianqiang

(Department of Agronomy)

Abstract *Sinocalamus latiflora* (Munro) McClure (Bamboo) has considerable economic importance. Its shoots can be eaten as food and its mature culms used as industrial material. Callus formation from explants of bamboo sprout sheath was induced on Murashige & Skoog basal medium supplemented with the 2, 4-D 4~8 mg/l and kinetin 3 mg/l and agar 0.7%~0.8%. Calli could grow continuously when they were subcultured on the same medium or medium supplemented with other nutrients and hormones.

Key words *Sinocalamus latiflora* (Munro) McClure; Callus culture; Sheath of bamboo sprout; Murashige & Skoog medium



图版 麻竹愈伤组织

- 1 接种后 52 天 (S_0 , S_1 均为 89-1 培养基)
- 2 接种后 52 天 (S_0 , S_1 均为 89-3 培养基)
- 3 接种后 66 天 (培养基: S_0 , S_6 均为 89-1; S_2 切去外植体后接种在 89-7 上)
- 4 S_6 的愈伤组织 (培养基 S_0 , S_1 91-1; S_2 91-2; S_3 91-5; S_4 , S_6 91-6)
- 5 S_6 的愈伤组织 (左: 正面, 右: 侧面, 75: 100); (培养基: S_0 , S_1 91-1; S_2 91-2; S_3 91-7; S_4 , S_6 91-8)