

海南野生蕉组培苗栽培基质配方筛选

陈友, 光虹宇, 冯慧敏, 冯素萍, 武耀廷* (琼州学院, 海南三亚 572022)

摘要 [目的] 筛选适合海南野生蕉组培苗培养的栽培基质。[方法] 以海南野生蕉吸芽茎尖组培苗为材料, 以普通红泥土壤为对照, 分别采用椰糠、木屑、珍珠岩、河沙配成 14 组不同的基质, 测定各基质中香蕉组培苗的叶片数量变化、新叶展开宽度变化、假茎高度变化和粗度变化 4 个生长指标。[结果] 最适合海南野生蕉吸芽茎尖组培苗生长的基质为木屑: 河沙 = 1:1 (V/V) 的基质, 其次为木屑: 珍珠岩 = 1:2 (V/V) 的基质及椰糠: 珍珠岩比例 = 1:2 (V/V) 的基质。[结论] 该研究为香蕉野生种质资源的保护提供了科学基础。

关键词 海南野生蕉; 组培苗; 基质; 筛选

中图分类号 S668.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)02-00519-02

Formula Screening of Cultivation Matrix for Tissue Culture Seedlings of Hainan Wild Banana

CHEN You et al (Qiongzhou University, Sanya, Hainan 572022)

Abstract [Objective] The study was to screen the cultivation matrix for tissue culture seedlings of Hainan wild banana. [Method] With suckers and shoot tip tissue culture seedlings of Hainan wild banana as materials and the ordinary red soil as CK, 14 different matrices were prepared with coconut husk, sawdust, perlite, and river sand, and leaf number changes, of new leaf unfolding width changes, height variation and crude changes of pseudostem 4 growth indexes of banana tissue culture seedlings in each matrix were detected. [Result] The optimal matrix for the growth of suckers stem tip tissue culture seedlings of Hainan wild banana was sawdust: river sand = 1:1 (V/V) matrix, Secondly, it were sawdust: perlite = 1:2 (V/V) matrix and coconut husk: perlite = 1:2 (V/V) matrix. [Conclusion] The study provided a scientific basis for the germplasm resource protection of wild banana.

Key words Hainan wild banana; Tissue culture seedling; Cultivation matrix; Screening

香蕉 (*Musa* spp.) 为芭蕉科 (Musaceae) 芭蕉属 (*Musa*) 多年生常绿大型单子叶草本植物^[1], 分布于世界 120 多个国家和地区, FAO (联合国粮农组织) 把香蕉认定为仅次于水稻、小麦、玉米之后的第四大粮食作物。但近年来各种自然灾害和病虫害等的泛滥使得香蕉的生产和生存受到了严峻的考验^[2], 2007 年 3 月 13 日广州某媒体发表了一篇题为《广州香蕉染“蕉癌”濒临灭绝》的文章, 报道了广州种植的香蕉感染巴拿马病的严重情况, 并在后续报道中称这种“香蕉癌症”将给广州、甚至全国的香蕉种植带来“灭顶之灾”。特别是, 随着后续的转载报道——有些媒体还误传为人吃了也会得癌症, 对于当时的蕉农来说那才是真正的“灭顶之灾”。

时至今日, 从事香蕉研究的广大工作者们还未找到一个解决香蕉感染巴拿马病的有效措施。为香蕉产业的可持续发展, 培育适应环境需要的新品种成为当前刻不容缓的事。然而, 香蕉栽培种遗传基础狭窄, 在现有栽培种质中一般不能找到有效解决办法, 因此必须加大对香蕉野生种质资源的系统利用。然而, 在当今各行业都以经济效益为前提的情况下, 没有太大经济价值的野蕉原生境已被越来越多的经济作物所占有。因此, 为保护香蕉的野生种质资源, 研究者们应当对其非原生境保存做些研究。

由文献可知^[3-9], 目前香蕉的组培苗大多采用无土栽培假植方式进行培育, 其基质大多采用不同比例的椰糠和珍珠岩组合。这样不仅解决了组培苗假植期间易受病毒及害虫

侵染的危险, 同时也具有节肥、节水、省力、省药、质优、洁净和方便运输等优点。因此笔者通过比较野生种原生境土质和香蕉栽培品种的组培苗栽培基质, 采用不同配比的木屑、河沙、椰糠和珍珠岩作为培养基质, 以筛选出适合海南野生蕉的组培苗培养基质。

1 材料与方法

1.1 材料 试验采用的野生蕉材料为: 海南野生香蕉吸芽茎尖组培成功的脱毒苗。

1.2 供试基质设计 供试基质有木屑、椰糠、珍珠岩、河沙, 设置 14 个不同基质配方处理分别为: A1 (木屑: 河沙 = 1:1)、A2 (椰糠: 河沙 = 1:1)、A3 (椰糠: 珍珠岩 = 1:1)、A4 (木屑: 珍珠岩 = 1:1)、B1 (木屑: 河沙 = 2:1)、B2 (椰糠: 河沙 = 2:1)、B3 (椰糠: 珍珠岩 = 2:1)、B4 (木屑: 珍珠岩 = 2:1)、C1 (椰糠: 珍珠岩 = 1:2)、C2 (木屑: 珍珠岩 = 1:2)、C3 (椰糠: 河沙 = 1:2)、C4 (木屑: 河沙 = 1:2)、D1 (椰糠: 珍珠岩: 河沙 = 1:1:1)、D2 (木屑: 珍珠岩: 河沙 = 1:1:1), 以上处理配比均为体积比, 同时使用普通红泥土壤作为对照。每处理设 9 个平行样。

1.3 组培苗的培养 将瓶苗置于 50% 荫棚内, 1 d 后打开瓶盖, 2 d 后移出阴棚, 5 d 后选取生长水平相近的苗洗根并栽植于袋装基质中。练苗期间保证基质湿润, 种植 2 周后开始测定植株各项指标, 此后每周测定 1 次, 最后进行统计分析^[10]。各项指标的测定方法为: ①假茎高: 指自地面至顶展开叶基部苗高, 直接用米尺测定; ②假茎粗: 指假茎离基质表面高 1 cm 的直径, 直接用游标卡尺测定; ③叶片数: 新叶只统计完全展开叶; ④最新展开叶宽度: 指卷筒叶完全展开后最宽处的宽度, 直接用游标卡尺测定。

2 结果与分析

2.1 不同配方基质叶片数的变化情况 由图 1 可知, 经 63

基金项目 农业部热带种质资源保护项目 (12RZZY-47); 琼州学院青年教师科研基金项目 (No. QY200917); 三亚市院校专项资金项目 (No. YD09041)。

作者简介 陈友 (1975-), 男, 江西萍乡人, 讲师, 从事香蕉种质资源多样性及遗传关系研究, E-mail: 342389998@qq.com。* 通讯作者。

收稿日期 2012-11-26

d的生长,香蕉组培苗在不同基质处理中的叶片数均达4片以上。其中,处理C1的叶片数最多,平均8.5叶/株;其次为处理A1,平均8叶/株;处理C2平均7.7叶/株;处理B2平均7.5叶/株;处理A2、C3、C4平均7叶/株;处理A4、B1均为6叶/株;处理A3为5.7叶/株;处理B3为5.3叶/株;对照基质中的叶片数最少,仅3.9叶/株。全部处理中除了处理B4外,其余13个处理的叶片数均极显著多于对照。

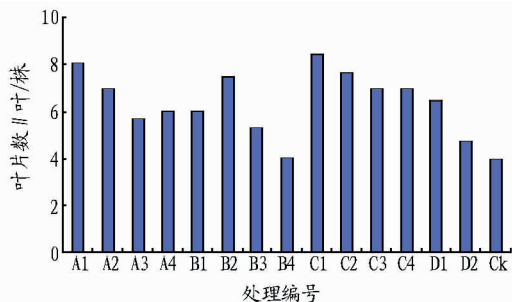


图1 不同配方基质叶片数的变化情况

2.2 不同配方基质假茎粗度的变化情况 由图2可知,与对照相比,除处理B3、A4和D2外,其余处理均对香蕉组培苗假茎的粗度增加有显著或极显著促进作用。基质B2中的假茎最粗,是对照的200%;其次为处理A1,较对照粗0.567 cm;处理B3的假茎最细,仅为0.563 cm。

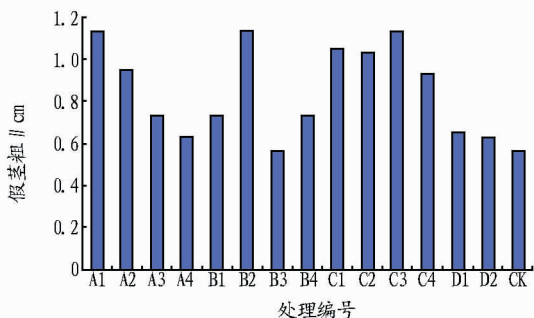


图2 不同配方基质假茎粗度的变化情况

2.3 不同配方基质假茎高度的变化情况 由图3可知,在不同基质中生长的香蕉组培苗,其假茎高度均高于对照。其中处理D2的假茎最短,仅比对照高0.08 cm;处理A1的假茎最高,达10.73 cm,较对照高6.48 cm;除A4、B3、B4、D2外,其余处理均极显著高于对照。

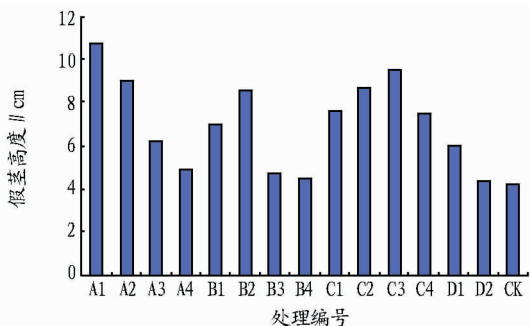


图3 不同配方基质假茎高度的变化情况

2.4 不同配方基质新叶宽度的变化情况 图4表明,各处理最新展开叶的宽度均宽于对照,除处理B4外,其余13个

处理的基质配比均有利于植株叶片的生长,其中以处理A1的促进作用最大。各处理最新展开叶宽度由宽到窄依次为: A1(9.47) > C2(8.20) > A2(7.40) > C3(6.63) > C3(6.33) > B2(6.30) > C1(5.50) > B1(4.93) > A3(4.67) > A4(4.13) > D2(3.52) > D1(3.25) > B3(3.13) > CK(2.60) > B4(2.47)。

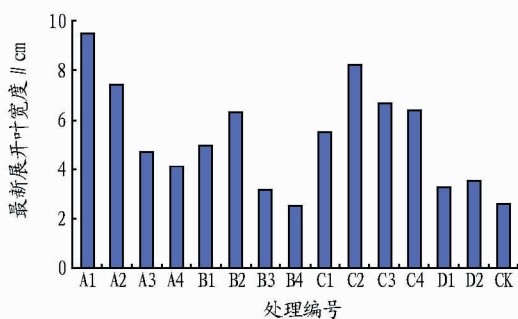


图4 不同配方基质新叶宽度的变化情况

3 讨论

(1)海南野生蕉茎尖组培苗在14种配方基质中的各生长指标测定数据表明,最适合的基质配方是:木屑:河沙体积比为1:1的配方,其次是木屑:珍珠岩为1:2的基质和椰糠:珍珠岩为1:2的基质。

(2)根据2006年以来,笔者对我国热区及亚热带地区的野生香蕉种质资源原生境的考察,显示大多数野生蕉原生境为水沟边、次生林洼地者常绿阔叶林的山涧中,其土壤多为伴有枯叶和碎腐朽木的沙性土质,土壤类型与该试验结果非常吻合。

(3)由于野生种的原生境地势非常低,或者上空有高大乔木保护,或者以居群方式密集生长,故这种高大宽叶草本植物不需要将抗风能力放在首位,且野生蕉植株叶片宽大和假茎蓄水量高的特点,需要高湿度的土壤来提供大量水源。此物种原生境多以吸芽克隆繁殖为主,故这种松散沙性土壤是该物种进化选择的结果。若后期要进行大田种质资源保存就需考虑抗风和水源2方面因素。

(4)苗的挑选和水分肥的管理直接影响试验结果,练苗5 d后,将苗用0.1%的高锰酸钾溶液浸泡消毒,然后进行分级,按大小分别摆放,选取粗壮程度和根系属同一级别的苗移栽至浸透过的基质袋中,保持基质湿润,约10 d后直接淋水浇施,每天2次。移栽后3 d喷施0.1%磷酸二氢钾,每隔2 d喷1次,浇淋的量以培养袋浸透为准。移栽培养袋后15 d,用0.2%尿素+0.2%磷酸二氢钾喷施,并开始记录数据。

参考文献

- [1] WEN P P, GUO Z F, XU L B, et al. Application of mitochondria DNA hypervariable region in identification of genetic relationships among different varieties in *Musa paradisiaca* [J]. *Agricultural Science & Technology*, 2010, 11(8): 91-93.
- [2] 李鹏, 柳晓磊. 海南省香蕉细菌性病害的为害特点及防控对策[J]. *园艺与种苗*, 2011(1): 39-41.
- [3] 刘庆超. 三种重要盆栽花卉的有机代用基质研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2006.
- [4] 李绍鹏, 陈业渊, 蔡胜忠, 等. NY/T 5022-2001 无公害食品香蕉生产技术规程[S]. 北京: 中国农业出版社, 2001. (下转第523页)

- teins[J]. *J Mol Biol*, 2000, 300(1): 213 - 219.
- [2] HAQ I U, CHAUDHRY W N, AKHTAR M N, et al. Bacteriophages and their Implications On Future Biotechnology: A Review[J]. *Virology*, 2012, 9: 9.
- [3] ENDEMANN H, MODEL P. Location of Filamentous Phage Minor Coat Proteins in Phage and in Infected Cells[J]. *J Mol Biol*, 1995, 250(4): 496 - 506.
- [4] JESPERS L S, MESSENS J H, DE KEYSER A, et al. Surface Expression and Ligand - Based Selection of cDNA Fused to Filamentous Phage Gene VI[J]. *Biotechnology*, 1995, 13(4): 378 - 382.
- [5] IVEY-HOYLE M, STEEGE D A. Translation of Phage F1 Gene VIII Occurs From an Inherently Defective Initiation Site Made Functional by Coupling[J]. *J Mol Biol*, 1989, 208(2): 233 - 244.
- [6] CABILLY S. The Basic Structure of Filamentous Phage and its Use in the Display of Combinatorial Peptide Libraries[J]. *Mol Biotechnol*, 1999, 12(2): 143 - 148.
- [7] MARVIN D A. Filamentous Phage Structure, Infection and Assembly[J]. *Curr Opin Struct Biol*, 1998, 8(2): 150 - 158.
- [8] MARVIN D A, HALE R D, NAVE C, et al. Molecular Models and Structural Comparisons of Native and Mutant Class I Filamentous Bacteriophages FF (Fd, F1, M13), If1 and Ike[J]. *J Mol Biol*, 1994, 235(1): 260 - 286.
- [9] MALIK P, TERRY T D, BELLINTANI F, et al. Factors Limiting Display of Foreign Peptides On the Major Coat Protein of Filamentous Bacteriophage Capsids and a Potential Role for Leader Peptidase[J]. *FEBS Lett*, 1998, 436(2): 263 - 266.
- [10] HOUBIERS M C, HEMMINGA M A. Protein - Lipid Interactions of Bacteriophage M13 Gene 9 Minor Coat Protein[J]. *Mol Membr Biol*, 2004, 21(6): 351 - 359.
- [11] RAKONJAC J, MODEL P. Roles of Piii in Filamentous Phage Assembly[J]. *J Mol Biol*, 1998, 282(1): 25 - 41.
- [12] RIECHMANN L, HOLLIGER P. The C - Terminal Domain of Tola is the Coreceptor for Filamentous Phage Infection of *E. coli*[J]. *Cell*, 1997, 90(2): 351 - 360.
- [13] SMITH G P. Filamentous Fusion Phage: Novel Expression Vectors that Display Cloned Antigens On the Virion Surface[J]. *Science*, 1985, 228(4705): 1315 - 1317.
- [14] CLACKSON T, WELLS J A. In Vitro Selection From Protein and Peptide Libraries[J]. *Trends Biotechnol*, 1994, 12(5): 173 - 184.
- [15] PERHAM R N, TERRY T D, WILLIS A E, et al. Engineering a Peptide Epitope Display System On Filamentous Bacteriophage[J]. *FEMS Microbiol Rev*, 1995, 17(1/2): 25 - 31.
- [16] FELICI F, CASTAGNOLI L, MUSACCHIO A, et al. Selection of Antibody Ligands From a Large Library of Oligopeptides Expressed On a Multivalent Exposition Vector[J]. *J Mol Biol*, 1991, 222(2): 301 - 310.
- [17] LOSET G A, ROOS N, BOGEN B, et al. Expanding the Versatility of Phage Display II: Improved Affinity Selection of Folded Domains On Protein VII and IX of the Filamentous Phage[J]. *PLoS One*, 2011, 6(2): 17433.
- [18] MALIK P, TERRY T D, GOWDA L R, et al. Role of Capsid Structure and Membrane Protein Processing in Determining the Size and Copy Number of Peptides Displayed On the Major Coat Protein of Filamentous Bacteriophage[J]. *J Mol Biol*, 1996, 260(1): 9 - 21.
- [19] IANNOLO G, MINENKOVA O, PETRUZZELLI R, et al. Modifying Filamentous Phage Capsid: Limits in the Size of the Major Capsid Protein[J]. *J Mol Biol*, 1995, 248(4): 835 - 844.
- [20] FRANSEN M, VAN VELDHOVEN P P, SUBRAMANI S. Identification of Peroxisomal Proteins by Using M13 Phage Protein VI Phage Display: Molecular Evidence that Mammalian Peroxisomes Contain a 2,4 - Dienoyl - Coa Reductase[J]. *Biochem J*, 1999, 340(Pt 2): 561 - 568.
- [21] LOSET G A, ROOS N, BOGEN B, et al. Expanding the Versatility of Phage Display II: Improved Affinity Selection of Folded Domains On Protein VII and IX of the Filamentous Phage[J]. *PLoS One*, 2011, 6(2): 17433.
- [22] KWASNIEWSKI P, KRISTENSEN P, MARKIEWICZ W T. Multivalent Display System On Filamentous Bacteriophage PVII Minor Coat Protein[J]. *J Immunol Methods*, 2005, 307(1/2): 135 - 143.
- [23] GAO C, MAO S, LO C H, et al. Making Artificial Antibodies: A Format for Phage Display of Combinatorial Heterodimeric Arrays[J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, 1999, 96(11): 6025 - 6030.
- [24] GAO C, MAO S, KAUFMANN G, et al. A Method for the Generation of Combinatorial Antibody Libraries Using IX Phage Display[J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2002, 99(20): 12612 - 12616.
- [25] BRATKOVIC T. Progress in Phage Display: Evolution of the Technique and its Application[J]. *Cell Mol Life Sci*, 2010, 67(5): 749 - 767.
- [26] CRAMERI R, JAUSI R, MENZ G, et al. Display of Expression Products of Cdna Libraries On Phage Surfaces. A Versatile Screening System for Selective Isolation of Genes by Specific Gene-Product/Ligand Interaction[J]. *Eur J Biochem*, 1994, 226(1): 53 - 58.
- [27] SOUMILLION P, JESPER L, BOUCHET M, et al. Selection of Beta - Lactamase On Filamentous Bacteriophage by Catalytic Activity[J]. *J Mol Biol*, 1994, 237(4): 415 - 422.
- [28] CRAMERI R, SUTER M. Display of Biologically Active Proteins On the Surface of Filamentous Phages: A Cdna Cloning System for Selection of Functional Gene Products Linked to the Genetic Information Responsible for their Production[J]. *Gene*, 1993, 137(1): 69 - 75.
- [29] WU H, YANG W P, BARBAS C R. Building Zinc Fingers by Selection: Toward a Therapeutic Application[J]. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 1995, 92(2): 344 - 348.
- [30] CHISWELL D J, MCCAFFERTY J. Phage Antibodies: Will New 'Coli-clonal' Antibodies Replace Monoclonal Antibodies? [J]. *Trends Biotechnol*, 1992, 10(3): 80 - 84.
- [31] MCCONNELL S J, HOESS R H. Tendamistat as a Scaffold for Conformationally Constrained Phage Peptide Libraries[J]. *J Mol Biol*, 1995, 250(4): 460 - 470.
- [32] 侯凤香, 刘珂, 李培德, 等. 噬菌体文库技术筛选抗 PRRSV 肽及其应用[J]. *畜牧与饲料科学*, 2012, 33(3): 23 - 25.
- [33] 王冉, 韩晗, 张辉, 等. 大肠杆菌 K88 噬菌体的分离鉴定及其生物学特性[J]. *华北农学报*, 2012(4): 163 - 167.

(上接第 520 页)

- [5] 魏玉云, 陈方声, 覃和业. 香蕉组培苗无土栽培基质配方的筛选研究[J]. *安徽农业科学*, 2008, 36(35): 15449 - 15450.
- [6] 何应对, 马蔚红, 韩丽娜, 等. 3 种基质配方对香蕉组培苗生长的影响[J]. *中国南方果树*, 2010(39): 38 - 39.
- [7] 健华, 温海波. 海南香蕉组培苗袋苗培育中存在的问题及其对策[J]. *热带农业科学*, 2000(2): 41 - 45.
- [8] 郭堂勋, 莫贱友, 李焜华. 香蕉组培苗大棚育苗及病虫害防治技术[J]. *广西植保*, 2006, 19(2): 18 - 19.
- [9] 庄志鸿, 郑伟文, 黄建华, 等. 不同培养基对香蕉组培苗生根的影响[J]. *福建农业科技*, 2001(6): 21.
- [10] 唐启义, 冯明光. 实用统计分析及其 DPS 数据处理系统[M]. 北京: 科学出版社, 2002: 102 - 105.