

丹参组培快繁技术研究现状

郭艳萍 丁文静 陈香艳 孙继芳

(山东省临沂市农业科学院 临沂 276012)

摘要:本文作者综述了药用植物组织培养的研究进展,丹参组培快繁的研究进展,包括离体培养、组织培养物中有效成分产生、农杆菌介导丹参的转化等内容,力图阐述丹参组织培养技术的研究现状和应用前景。

关键词:组织培养;丹参;研究现状

丹参是唇形科鼠尾草属的多年生草本植物丹参 (*Salvia miltiorrhiza* Bunge) 的干燥根及根茎,含有多 种生物活性物质,其主要化学成分为丹参酮等化合物,具有祛瘀止痛、活血通络、清心除烦的功效,已广泛用于治疗冠心病、心绞痛、月经不调等症。丹参的传统繁殖方法不仅速度慢,而且产量低、品质易退化。近年来,随着丹参需求量的增加,为加快丹参种苗的繁殖,人们逐渐将植物组织培养技术应用到丹参的外植体诱导培养,使其细胞经脱分化过程,在短期内大量繁殖,以获得优质株系^[1],为丹参优良品系大面积推广提供了种苗保证。本文作者综述了近些年有关丹参组织培养方面的研究发展概况,以期能为以后的研究工作提供一些有用的参考。

1 药用植物组织培养的研究进展

药用植物组织培养是以现代生命科学为基础,结合化学学科的科学原理,采用先进的生物工程技术手段,以药用植物为研究对象,进行其组织器官的发生、培养和细胞融合、转化以及次生代谢产物和药材组培苗工厂化生产研究的一门新兴的综合性应用科学^[2]。运用组织培养技术不仅能有效地缩短育种及野生变家种的驯化周期,还能够创造出更优良品质新品种。1964年,罗士韦教授首先利用组织培养技术获得了人参植株,自此以后,组织培养技术在药用植物上的研究越来越多。目前经离体培养获得试管苗

的药用植物已达 200 余种。例如,1996年,曾宋君等^[3]对铁皮石斛的离体培养和快速繁殖做了大量的研究,部分地区的生产已经走上了组培工厂化的道路。2001年,李志良等^[4]对珍稀濒危野生药用植物如川贝母、紫杉等采用组织培养的手段建立起无性繁殖系来对这些物种进行繁殖和保存。许多研究人员利用体细胞胚加上人工胚乳成功地获得了高产优质的人工种子,如三七、铁皮石斛等,还有许多研究人员对不同的药用植物的器官、组织进行离体培养,建立了试管苗体外快速繁殖体系(如1995年,高山林等对徐长卿胚状体的研究;1996年,佟宏霞等对栝楼腋芽的试验;1997年,尹东等对虎眼万年青子鳞茎的研究;1998年,周延清等对芫荽腋芽的研究)^[5]。近年来,枸杞、西洋参等也通过诱导细胞或愈伤组织分化不定芽、形成试管苗植株。黄连等通过离体培养建立无性繁殖系并得到人工种苗。百合也通过细胞或组织经过原球茎分化出植株。甘草、人参、三七经过球形胚期、心形胚期、鱼类胚期、子叶胚期形成成熟的类胚体后,继续形成新的胚状体^[6]。2006年,马维平用半夏的的下块茎和不定芽成功诱导出愈伤组织,三周后愈伤组织分化出大量的丛生芽并诱导出根,获得半夏的试管苗植株^[7]。这些研究为药用植物组织培养技术的应用奠定了坚实的理论基础和实践指导意义。

基金项目:临沂市农业科学院中青年自主创新项目,项目编号:LNK2017016。

作者简介:郭艳萍(1984-),女,农艺师,从事中草药育种与栽培技术研究工作。

通讯作者:丁文静(1978-),女,高级农艺师,主要从事中草药育种与栽培工作。电话:13791595853

2 丹参的形态特征与生物学性状

丹参为多年生草本植物。茎高 40~80 cm。叶常为单数羽状复叶；小叶 3~7 片，卵形或椭圆状卵形。轮伞花序 6 至多花，组成顶生或腋生的假总状序，密生腺毛或柔毛；苞片披针形；花萼紫色，二唇形；花冠蓝紫色，筒内有毛环，上唇镰刀形，下唇短于上唇，3 裂，中间裂片最大。花期 4~6 月份，果期 7~8 月份。

丹参的根茎短粗，顶端有时残留茎基。根数条，长圆柱形，略弯曲，有的分枝并具有须根，长 10~20 cm，直径 0.3~1.0 cm，表面棕红色或暗棕红色，粗糙，具纵皱纹。质硬而脆，断面疏松，有裂隙或略平整而致密，皮部棕红色，木部紫褐色，导管束黄白色，呈放射状排列。

丹参喜温和气候，在土质肥沃、疏松、通气性较好的砂质土壤中适宜种植。野生种的丹参多见于山坡、草丛、溪谷边、路边、林缘等阳光充足且较湿润的地方。丹参主要分布于辽宁、河北、河南、山东、山西、江苏、湖北、甘肃、四川等省区。

3 丹参组培快繁研究现状

我国各地的丹参品种由于各种原因出现混杂现象，丹参的品质及其产量均不稳定。丹参的生长周期较长，且在栽培中丹参产量及品质降低，因而近年来对丹参的研究除了研究其活性成分及其药理作用外，丹参的离体培养研究方面也有较多研究成果。

蔡朝晖等以丹参种子建立无菌体系，研究结果显示 MS 培养基利于丹参无菌苗叶片产生大量丛生芽，0.5~1.0 mg/L 6-BA 芽诱导效果好^[8]。张跃飞等用丹参茎尖为材料，切取 5 cm 带顶芽的茎段，经灭菌后，剥取茎生长点约 1 mm，接种于 MS 培养基中，经生长、分化，1 年可快速繁殖出丹参优质种苗 10 万~20 万株^[9]。王建英等^[10]以叶片、叶柄为外植体在 MS 附加 6-BA 2 mg/L 的培养基上形成丛生苗，丛生苗切下在 1/2 MS 培养基上可长出根，育成完整植株，移栽土中能够存活。陈巍等人研究了蔗糖浓度、pH 值、接种量、生长调节剂等对丹参不定根的生长及根中丹参酮 A 含量的影响，为提高丹参的产量及药用成分含量的研究奠定了基础^[11]。

2003 年，段英姿等^[12-13]研究了南丹参丛生芽的诱导及其多倍体诱导以及秋水仙素对丹参不同外植体的诱导效应。张荫麟等人将发根农杆菌去感染丹参毛状根，研究证明农杆菌的 Ri-质粒的 T-DNA 直接转化到丹参细胞 DNA 中，且毛状根的增殖倍数远远

超过了常规的增殖速度^[14]。宋经元等人成功筛选出丹参株系 C1，该株系不仅产量高，且其药用成分丹参酮的含量比普通植株高出近一倍^[15]。

梁宏伟等以白花丹参的幼嫩叶片和叶柄作为外植体，接种至器官发生分化培养基上诱导丛生芽，然后作壮苗培养，继而生根培养，建立了一套快速再生体系^[16]。郭肖红等研究了 MS、LS、B5、White 和 SH 培养基对丹参不定根培养的影响，根据不定根生长速率和有效成分的量，确定 MS 为基本培养基^[17]。赵东利等的研究显示，以丹参的幼茎、幼叶、花蕾为外植体诱导愈伤并再生植株，其中以幼茎为外植体效果最佳^[18]。梁宗锁等^[19]以丹参幼苗作为试验材料，研究了不同的光质(W 白光，R 红光，B 蓝光)对丹参幼苗生长的影响以及对其有效药用成分的积累以及相关代谢酶活性的影响。

丹参快速繁殖应用于生产，关键在于提供高效、低成本的生产用苗。这些关于丹参的快速繁殖的研究，为丹参的快繁技术应用生产打下了一定的基础。

4 展望

植物组织培养技术的兴起和现代科研育种手段的有机结合，为我国稀缺濒危药用植物的生产、研究和发展提供了良机 and 手段，在一定程度上极大地推动了我国及世界中药行业的前进与发展，为解决药源质量与品质奠定了坚实的理论基础和技术支撑，为广大人民群众减低用药成本提供了一定的可能性。

参考文献

- [1]张颖,夏锦明,康廷国.丹参细胞培养工程的研究概况[J].中医药学刊,2005,23(8):1450-1451.
- [2]陈绍煌.药用植物组培快繁实务[M].北京:中国林业出版社,2014.
- [3]曾宋君,程式君.石斛的试管苗快速繁殖[J].中药材,1996,19(10):490-491.
- [4]李志良.中国红豆杉和短叶红豆杉的胚胎培养[J].植物资源与环境学报,2001,10(1):62-63.
- [5]李黎,陈菲,宫伟.药用植物组织培养的研究进展[J].林业科技情报,2005,37(1):6-8.
- [6]刘岭.中草药植物细胞工程研究进展[J].中草药,2002,33(12):1132-1134.
- [7]马维平,黄连超,顾红卫,等.荆半夏组织培养及快速繁殖的研究[J].西北药学杂志,2006,21(2):57-59.
- [8]蔡朝晖.丹参组织培养快速繁殖技术的研究[J].中国药科大学学报:1991,22(2):65-68.
- [9]张跃非,雷家容,代其林.丹参的组织培养及快速繁殖[J].植物生理学通讯,2003,39(2):139.

不同植物生长调节剂对 华特猕猴桃扦插成活率的影响

林 旭

(福建省宁德市农业科学研究所 福安 355017)

摘要:分别采用 50 mg/L、100 mg/L、200 mg/L 的 NAA 及 ABT 生根粉处理华特猕猴桃插条 4 h, 研究植物生长调节剂对华特猕猴桃插条生根率、成活率、生根数量等指标的影响。结果表明, ABT 生根粉处理后华特猕猴桃成活率优于 NAA 处理, 其中 100 mg/L ABT 生根粉处理对华特猕猴桃生根表现最佳, 与其他处理存在显著性差异。

关键词:华特猕猴桃; NAA; ABT 生根粉; 扦插; 成活率

华特猕猴桃, 属毛花猕猴桃的一种 (*Actinidia chinensis* Benth), 果实长圆形, 果面密布白色长绒毛, 易剥皮, 果肉绿色; 可溶性固形物含量 14%~16%, 富含维生素 C, 酸甜可口, 风味浓郁。植株长势强, 适应性广, 抗逆性强, 耐高温、耐涝、耐旱和耐土壤酸碱度的能力均比中华猕猴桃强, 是较为适宜闽东地区栽培的猕猴桃品种之一。随着苗木需求量增大, 扦插繁殖成为快速高效的育苗方式之一。笔者以华特猕猴桃为供试材料, 研究两种生长调节剂处理对其扦插生根的影响, 以期今后更进一步探究植物生长调节剂在猕猴桃扦插上的使用种类和浓度提供参考。

1 试验材料与方法

1.1 试验材料

插条采自宁德市农业科学研究所试验基地, 从生长旺盛、无病虫害的华特猕猴桃母株上结合冬季修剪, 选取粗度在 0.6~0.8 cm 的枝条, 剪成长 15~25 cm 的插条, 插条上端留 2 cm 剪成平口, 用液体石蜡封口, 枝条下端剪成斜口, 每条插条留 2~3 个饱满芽。

1.2 试验方法

1.2.1 整地 试验地选在福安市溪柄镇宁德市农科所试验基地, 海拔 10 m, 以细沙混合园土, 整地做畦, 畦高 30 cm、宽 1 m, 试验前用 0.5%~1.0% 的高锰酸钾溶液进行土壤消毒。

作者简介:林旭(1990-), 女, 研究实习员, 主要从事果树、园艺植物的生理及栽培研究。

- [10]王建英, 刘涤. 丹参的器官发生[J]. 植物生理学通讯, 1987(6):46.
- [11]陈巍, 郭肖红, 高文远, 等. 丹参不定根离体培养的研究[J]. 中国中药杂志, 2003, 31(17):1409-1412.
- [12]段英姿, 牛应泽, 刘玉贞, 等. 南丹参离体快速繁殖与多倍体诱导[J]. 植物生理学通讯, 2003, 39(3):201-205.
- [13]段英姿, 客绍英, 曹静, 等. 秋水仙碱诱导南丹参多倍体的研究[J]. 中国中药杂志, 2006, 31(6):445-448.
- [14]张荫麟, 宋经元, 吕桂壮, 等. 丹参毛状根培养的建立和丹参酮的产生[J]. 中国中药杂志, 1995, 20(5):259-261.
- [15]宋经元, 张荫麟, 祁建军, 等. 丹参冠瘿组织丹参高产株系选

- 择和丹参酮的产生[J]. 生物工程学报, 1997, 13(3):317-319.
- [16]梁宏伟, 王锋祥, 崔秀伟, 等. 白花丹参的组织培养和植株再生[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(21):9876, 9904.
- [17]郭肖红, 高文远, 李克峰, 等. 丹参不定根组织培养的研究(I) 培养基种类、盐强度和有机组分对丹参不定根培养的影响[J]. 中草药, 2007, 38(3):429-432.
- [18]赵东利, 曹雪梅, 邱桂佳, 等. 丹参的组织培养及植株再生[J]. 北京农学院学报, 2010, 25(2):5-7.
- [19]梁宗锁, 李倩, 徐文晖. 不同光质对丹参生长及有效成分积累和相关酶活性的影[J]. 中国中药杂志, 2012, 37(14):2055-2060.