

药用植物组织培养在中药领域的应用研究

叶南, 陈元胜 (信阳职业技术学院, 河南信阳 464000)

摘要 目前, 组织细胞培养是中药领域研究的一个热点。综述了药用植物组织细胞培养的优点, 并对药用植物组织培养技术在中药领域的应用进行了探讨。

关键词 药用植物; 组织培养; 中药; 应用

中图分类号 Q943.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2007)24-07502-01

Application of the Tissue Culture in the Field of Traditional Chinese Medicine

YE Nan et al (Xinyang Vocational and Technical College, Xinyang, Henan 464000)

Abstract The technique of tissue cell culture has become a hot issue at present. In this article a survey of the advantage of medicinal plant tissue culture was provided and the application of the technique in the field of traditional Chinese medicine was explored.

Key words Medicinal plant; Tissue culture; Chinese medicine; Application

药用植物组织培养是现代生物技术在药用植物学领域中研究与应用的一个重要组成部分, 是指在无菌和人为控制的营养(培养基)及环境条件下对药用植物器官、组织或细胞进行培养, 用来生产药用活性成分或进行药用植物无性快速繁殖的技术。另一个重要突破是利用组织培养技术进行试管育苗, 开辟了药用植物大规模种植的新天地, 近 10 年来, 约有 200 多种药用植物通过试管育苗获得了成功^[1]。我国中药材 80% 以上为野生资源, 但由于长期过度采伐, 资源日渐匮乏, 人工栽培的中药材因种子、农药等因素的影响, 其药物活性物质和含量远达不到要求。随着大规模药用植物组织培养技术的成功, 药用植物组织细胞培养技术在中药领域得到了更深的研究和应用, 可利用组织细胞培养物来代替全植物提取的有效活性成分, 给中药资源可持续发展带来了广阔的前景。

1 药用植物组织培养的优点

1.1 可以人为地选择和控制 药用植物组织培养能够在人工条件下进行, 可以排除病虫害与农药残留量的干扰, 且能够严格控制药材的质量, 便于进行大规模工业化生产。如铁皮石斛 (*Dendrobium candidum* Wall. ex Lindl.) 是国家重点保护的药材品种, 国内许多科研人员都进行了铁皮石斛无性快速繁殖技术的研究^[2-4]。浙江天皇药业进行了大规模组培育苗, 年生产石斛组培苗 400 万瓶, 栽培 167 hm², 且有效成分含量与野生无异, 有些甚至超过野生品, 有效缓解了石斛的临床需求。

1.2 繁殖效率高、生长周期短, 节省人力和物力 药用植物组织细胞培养可以在人为提供的一定温度、光照时间、湿度、营养激素等条件下进行科学培养生产。根据需要, 按不同药用植物外植体建立不同的培养条件, 按几何级数大量繁殖生长, 从而可提供大量的优质无病毒种苗和高产细胞株, 个体差异小, 生产周期短, 设备简单, 节省人力和物力, 有利于自动化、规模化生产, 提高生产效率。

1.3 可以得到高浓度的次生代谢产物 20 世纪 70 年代以来, 通过长期的研究, 建立了能生产次生代谢物的特化

细胞, 通过优化培养液、培养条件和选择优良细胞系的方法, 可得到含量高于整株植物栽培的次生代谢产物。研究资料显示, 有 40 余种化合物在培养的组织细胞中含量高于完整植物水平。如培养的人参细胞中人参皂甙的含量是天然植物的 5.7 倍; 雷公藤培养细胞中雷公藤内酯的含量是原植物含量的 49 倍。

2 药用植物组织培养在中药领域的应用

2.1 进行药用植物的大规模快速无性繁殖 有的药用植物不能靠种子繁殖或发芽率极低, 经过科技人员几十年的研究, 目前组织细胞培养在选材消毒、接种培养、诱导筛选、继代保存、分离鉴定等方面建立了一整套完整的技术方法, 运用组织培养的方法可大大提高繁殖效率。植物一小部分可培养出数十万株植物, 试管育苗工厂已成为一种新兴产业。如中国药科大学的人参组织细胞培养; 上海中医药大学黄芪毛状根和华中理工大学的红豆杉的大规模培养; 铁皮石斛试管育苗繁殖和芦荟组织培养快速育苗^[5-6]等。同时, 大规模组织培养技术也取得了巨大进展, 如应用细胞悬浮培养或毛状根生产人参皂甙^[7-8]和紫草宁, 并达到了工业化生产规模。

2.2 建立基因库, 保存药用植物的优良种质资源 植物或药用植物由于受到不良因素的影响, 易退化和变种, 影响品质和产量。可利用组织培养选用优良品种的药用植物储备足够的活种质, 以便应用它们来开发研制。

2.3 培养无病的药用植物品种, 促进良种栽培 许多植物在自然生长环境往往患有病毒, 且代代相传, 严重影响中药材的产量和质量。可选用健康无病毒的植物组织进行培养, 可培养出无病毒的药用植物品种, 如生姜脱菌快速繁殖^[9]和地黄脱菌快速培养^[10]。

2.4 培养单倍体植株, 以获得药用植物的新品种 利用单倍体如花药育种法, 根据生殖细胞也有形成植物整体的潜在能力, 可进行花药培养育种。目前, 用花药育种法已成功培养出单倍体人参植株和曼陀罗的单倍体植株。

2.5 生产药物活性成分 随着中药在临床的广泛使用, 特别是珍贵药用植物资源匮乏、生长缓慢、产量低, 难以满足临床的需要, 利用药用植物组织培养技术生产药用活性成分来代替原植物越来越受到研究者的关注。目前, 进行植物组织

基金项目 信阳职业技术学院资助项目。

作者简介 叶南(1966-), 男, 河南固始人, 讲师, 从事药用植物学、中药学及生物药剂学的教学与研究工作。

收稿日期 2007-04-28

(下转第 7510 页)

产龙头企业,其省级和市级水产龙头企业也才刚刚起步。政府应在资金投入、政策扶持等方面为水产龙头企业营造更好的发展空间,特别是要为水产龙头企业建立风险担保机制。二是抓好农村教育工作,促进农户更新观念、提高素质。

4.3 培育中介组织载体 随着渔业产业化进程的推进,水产龙头企业带动的基地规模扩大、农户增多,企业直接与单个农户对接,管理成本过高。渔业产业化经营的这种组织缺陷,导致水产龙头企业与农户之间缺少一个中介合作组织。从国内外的经验看,该合作组织的职责应有以下几项:协调龙头企业与农户间的利益关系;代表农户参与龙头企业的经营管理、监督;反映企农双方的意见和要求。当前应培育并鼓励农户发展自己的专业合作组织,从而形成“水产龙头企业+专业合作经济组织(协会)+农户”的联结模式。

(上接第 7502 页)

细胞培养研究的植物已达百余种,其中以生产次生代谢产物研究的细胞工程近 100 多种,从组织细胞培养物中产生的天然药物活性成分有 600 种左右,包括生物碱、醌类、甾醇、皂苷、酶类等。如人参是常用的名贵药材,野生资源十分紧缺,现在可通过人参细胞悬浮培养,工业化生产人参皂甙;紫杉醇是临床上治疗乳腺癌和卵巢癌的重要药物,1991 年,Phyton Gesellschaft Fur Biontechnikmb 用 75 000 L 生物反应器生产抗癌新药紫杉醇^[11]获得成功;冬虫夏草的菌丝体与虫草有相当的功效,利用虫草菌丝的液体培养虫草菌丝体已成为解决冬虫夏草资源紧缺的一种有效途径^[12],且虫草菌丝发酵物生产的卫生保健品已应用于临床。

2.6 培养产生新的化合物和转化药用成分 药用植物组织培养是在人工控制条件下进行的,利用组织培养过程出现的芽变或人工诱变来改变其遗传特性,培养物能产生一些原植物没有的或尚未被发现的新化合物。如鸡骨常山组织培养能产生利血平;毛地黄培养物能产生多种甾醇;穿心莲培养物中产生穿心莲内酯 A、B、C。另外,药用植物组织培养有利于药物的生物转化,寻找新的有效药物成分。加入植物细胞生长特有的生物酶等,植物培养物作为一种生物转化器转化外源化合物,可使培养基中的原料转化成有用的化合物,如毛地黄培养基中的甲基毛地黄毒素可被转化成 8-甲基地高辛;喜树愈伤组织经前体诱导产生喜树碱^[13]。

3 结语

中药是祖国传统医药的宝库,在世界范围内得到了普遍认可,特别在治疗心血管系统疾病、抗病毒等方面具有独特的优势,市场对天然植物药的需求量剧增。据统计,中草药的对外贸易已发展到 120 多个国家和地区,10 年间出口量就翻了 3 番。药用植物的经济价值为我国带来了丰厚的经济利益,同时也为天然药物资源的枯竭埋下了隐患。由于受天

参考文献

- [1] 科斯,哈特,斯蒂格利茨.契约经济学[M].北京:经济科学出版社,1999.
- [2] 伊兰柏格,史密斯.现代劳动经济学[M].北京:中国人民大学出版社,1999.
- [3] 闫玉科.农业龙头企业与农户利益联结机制问题探讨——以广东省为例[J].农业经济,2006(8):29-32.
- [4] 郭红东.浙江省农业龙头企业与农户的利益机制完善与创新研究[J].浙江社会科学,2002(5):181-185.
- [5] 姜昭,王凯.我国农户与龙头企业主要利益联结机制的优缺点分析[J].现代经济探讨,2006(1):71-75.
- [6] 王桂霞,李宏.人世之后政府、企业、农户的关系[J].山西农经,2002(3):32-34.
- [7] 江西省水产局.2006年江西省水产工作要点[Z].
- [8] 丁力.农业产业化的利益机制初探[J].农业经济问题,1997(9):15-19.
- [9] 漆雁斌,何训坤,任大廷.关于农业产业化利益机制模式的分析与评价[J].中国农村经济,1999(9):13-14.

然资源的限制,大面积无计划的采挖,破坏了自然环境,使一些药用植物濒危灭绝。《中国植物红皮书》中记载 398 种濒危植物,其中药用植物 168 种,占 42%。药用植物资源短缺和品质问题已成为约束中医药发展的主要制约因素,严重影响到中医药的可持续发展。然而,随着细胞生物技术在药用植物中的广泛应用,可利用药用植物组织培养得到药物有效成分和进行大规模的快速药用植物繁殖,这无疑是一条解决中药材短缺的有效途径。因此,药用植物组织培养是我国中医药发展的催化剂,随着药用植物组织培养技术的不断成熟,其在药用植物的资源保护和可持续发展及新药开发生产方面都会发挥重要的作用。

参考文献

- [1] 郑俊华,生药学[M].3版.北京:人民卫生出版社,1997.
- [2] 胡忠,何静.黑节草种苗的大量培养植物研究[J].中草药,1992,23(8):431.
- [3] 左春芬.黑节草的组织培养[J].植物生理学通讯,1993,18(1):16.
- [4] 刘端驹,蒙爱东,邓锡青,等.铁皮石斛试管苗快速繁殖研究[J].药理学报,1988,23(8):626.
- [5] 纪萍,司徒琳莉,赵伟东.三种芦荟的组织培养及快速繁殖的研究[J].中国林副特产,2002(1):9.
- [6] 郑加琴,宋学初.芦荟组织培养快速育苗试验[J].江苏林业科技,2002,29(2):32.
- [7] YU K W, GAO W Y, HAHN E J, et al. Jasmonic acid improves ginsenoside accumulation in adventitious root culture of *Panax ginseng* C. A. Meyer[J]. Biochemical Engineering Journal, 2002, 11: 211.
- [8] YU K W, GAO W Y, SON S H, et al. Improvement of ginseng production by jasmonic acid and some other elicitors in Hairy Root culture of *Panax ginseng* C. A. Meyer[J]. Vitro Cell Dev Biol-Plant, 2000, 36: 424.
- [9] 冯英,薛庆.生姜脱菌快繁研究进展[J].植物学通报,2002,19(4):439.
- [10] 毛文岳,蒋立爬,李效刚.怀地黄组织培养及其在育种和栽培中的应用[C]//中国药学会.中国药学会庆祝建会 80 周年学术讨论会论文集.北京:1987.
- [11] 陈永勤,朱蔚华.红豆杉植物愈伤组织、细胞和胚培养[J].植物生理学通讯,1997,33(3):213.
- [12] 罗昌信.冬虫夏草研究进展[J].中国食用菌,1994,13(4):3-6.
- [13] 张冬艳,赵心清,于放.喜树愈伤组织诱导及喜树碱的产生[J].东北师范大学学报:自然科学版,2002,34(1):45.