维普资讯 http://www.cqvip.com

文章编号:1007-5003(2006)03-0070-03

植物组织培养在农业上的应用

谢丽霞
(辽宁省盐碱地利用研究所,辽宁 盘锦 124010)

摘 要:植物组织培养技术在农业上应用广泛,本文着重叙述其在农作物品种改良、脱毒苗的培养与无性系快速繁殖以及特殊种质资源的保存等方面上的应用。

关键词:组织培养;农业;应用
中图分类号:S511.035.3 文献标识码:B

植物组织培养是20世纪初兴起的一种高新的生物技术,至今已有90多年的历史,现已成为国际上最活跃的研究领域之一。我国老一辈科学家早在20世纪40年代对该领域就有深入研究,但大范围发展是在20世纪70年代,始于花药培养。近三、四十年来植物组织培养研究工作取得很大的成效,尤其在花药培养和单倍体育种上,我国一直处于国际领先地位。随着组织培养基础理论研究的深入,发展更为迅猛,实际应用范围也越来越广。

1 植物组织培养的概念及重要性

植物组织培养是指植物的任何器官、组织或细胞,在人工预知的控制条件下,置于含有营养物质和植物生长调节剂等组成的培养基中,使其生长、分化形成完整植株的过程。它的优越性在于:可以在不受其他部分干扰的情况下研究被培养部分的生长和分化规律。特点是:取材少,培养材料经济;人为控制培养条件,不受自然条件影响;生长周期短,繁殖率高;管理方便,利于自动化控制。植物组织培养在理论上是研究细胞学、遗传学、育种学、生物化学和药物学等学科的重要手段,在农学、园艺、林业和次生代谢产物工程等领域也都广泛应用。因此,组织培养无论在理论研究还是在生产实践上都具有十分重要的作用。

2 植物组织培养在农业上的应用

组织培养技术在农业上的应用潜势巨大,范

收稿日期:2005—09—12
作者简介:谢丽霞(1963—),女,副研究员。

从水稻产量及产量因子调查(表1)可以看出,与对照区相比水稻喷施天达2116区,株高增加2.7~5.2 cm。穗数增加37~58穗/m^2,穗粒数增加1.3~3.2粒,结实率提高5.0%~9.8%,千粒重增加0.7~1.7 g,增产33.5~93.0 kg/667 m^2,平均增产56.1 kg/667 m^2,增产12%,纯增收53.8元/667 m^2。

3 结论

水稻喷施天达2116细胞膜稳态剂,可使植株浓绿、健壮,且生育期提前2~4 d,同时各产量性状提高明显,产量平均增加56.1 kg/667 m^2,增产12%。同时由于其又是生产绿色食品的高科技产品,对绿色食品提档升级,增加广大农民收入,增加企业效益,富民兴市有重大意义,可大面积推广。

维普资讯 http://www.cqvip.com

围广阔。可通过花药培养,进行单倍体育种和抗病育种的筛选材料;利用细胞融合方式,从事杂交育种工作,以节省传统育种过程所需耗费的土地、人力与时间;用来保存种原,增进生物的多样性,避免原生种因生态环境的人为破坏而灭绝;生产无病种苗,进行商业化的大量繁殖、生产苗种等。

2.1 组织培养应用于作物品种改良

2.1.1 *单倍体育种* 通过花药或花粉的离体培养诱导产生单倍体植株,然后对它们进行染色体加倍,可得到纯系。在作物育种上应用这一技术可以加快纯合,降低误选,缩短育种年限。花药培养自20世纪60年代获得植株以来,发展很快,取得很大成绩。首先获得小麦、玉米、橡胶、柑桔等10多种作物花培植株,并已培育出小麦、水稻、烟草等花培新品种50多个,例如水稻品种新秀、单丰1号、花育1号等及中科院作物所李梅芳等培育的中花号、北京市农科院培育的京花号、吉林农科院培育的吉粳号、辽宁省盐碱地所培育的花粳45等。小麦品种京花1号、花培1号、京花3号等均推广应用于生产,其中小麦品种京花3号推广面积达6万 hm^2。

选育玉米自交系通常需要连续自交多代,花费大量的人力物力,用花药培养单倍体植株,再经染色体加倍即可得到纯合的自交系。广西农校1983年用该技术育成了自交系花83—2。我国已获得100多个玉米花培纯系,并已配制出优良组合应用于生产。

利用单倍体植株作为诱变材料,无论诱变突变是显性还是隐性,在处理当代即可看到,优良变异一经选出,经染色体加倍就可得到纯系,可以提高诱变育种的效果。

目前,花药培养技术已成为加快育种进程的有效手段,人们正在对该技术进行更深入地研究。魏小平等试验表明,在诱导愈伤组织阶段加入CPPU可提早小麦花药出愈时间,对于难培养的材料有显著的诱导作用,所诱导的愈伤组织易分化绿苗。辽宁省盐碱地利用研究所试验表明,水稻MS分化培养基中加入适量MET可提高绿苗分化率及幼苗素质。王培等研究发现,染色体的加倍时期对冬小麦花粉植株的结实率有影响。

2.1.2 *远缘杂交育种* 远缘杂交的双亲由于遗传特性有显著差异,常造成杂交不亲和或杂种胚发育不全、中途夭亡等情况。通过子房和胚的离体培养与试管离体受精可以克服远缘杂交不亲和;如果在杂种胚发育的适当时期取出胚进行离体培养,可能获得杂种幼苗,得到远缘杂交后代。目前已有100多种植物培养成功,并应用于作物育种或生产。例如日本育成大白菜和甘蓝杂种—白蓝,该品种具有大白菜和甘蓝双亲优点。中国农科院作物所用类似的方法得到了小麦与玉米的杂交植株。中国农科院蔬菜花卉研究所方智远等通过幼胚培养,已获得萝卜与甘蓝的杂交1代和回交1、2、3、4代材料。北京市农林科学院通过胚胎培养技术培育出早3号早熟桃,比亲本早上市半个月左右。组织培养用于远缘杂交来创造新的物种资源在小麦、蔬菜上开展的较好,在水稻上的研究尚少,应加强。

2.1.3 *无性系变异的筛选* 体系胞在离体条件下及离体培养前会发生各种变异,筛选优良的无性系变异可育成新品种。如果植株的某一部分组织细胞中发生了变异,将该部分分离下来进行离体培养,可获得再生植株,进而培育成品种。在培养基中施加某种选择压力,从中筛选无性系变异培养新品种已在许多作物上获得成功,该技术特别适于抗性育种。河北师范大学生物系利用小麦成熟胚诱导愈伤组织,然后转入含0.5%氯化钠培养基上进行耐盐筛选,继而转入含盐分化培养基上获得小麦耐盐突变体RS8901—17,经鉴定连续3 a耐盐力均为一级,且矮秆丰产;山东农科院原子能所利用γ射线照射小麦幼胚离体培养出愈伤组织,选育出体细胞无性系变异新品种核生2号,表现高产优质。筛选无性系变异在个体水平上的诱变与常规变异相比,具有变异频率高、稳定快并可在室内有控制地进行,节省人力物力和财力,提高选择效率等优点。

2.2 组织培养应用于脱毒苗的培养与快速繁殖

利用植物生长点进行组织培养成幼苗,从而获得无病毒植株,这在国外20世纪50年代已经育成并投入生产,我国70年代开始这方面的试验。1990年马铃薯无病毒种苗栽培面积已占全国总面积的1/10,脱毒苗一般增产50%~100%,表现为茎秆粗壮、叶色浓绿、光合效率高、抗病性强、产量高。目前,为了提高脱毒效果,降低成本,人们又在探索更有效的脱毒技术和种苗繁殖技术。

经济作物及观赏植物的快速繁殖日趋火热。许多名贵花卉由于种子败育,扦插成活率低而难

维普资讯 http://www.cqvip.com

以繁殖，应用组织培养可以快速繁殖，批量生产，提高经济效益，也挽救了优良物种。美国、新加坡、泰国建立了几十家兰花快繁工厂，日本草莓试管苗种植面积超过11万 hm^2，据1990年统计，我国快速繁殖的植物已达443种，已有100多个机构采用快速繁殖技术进行工厂化大规模商品生产，其中月季、菊花、非洲紫罗兰、蝴蝶兰、马蹄莲、朱顶红等已用于生产。

2.3 组织培养应用于种质资源的保存和基因库的建立

生命物质的保存，已引起许多科研工作者的兴趣，其中包括原核生物、植物及动物材料的保存，种质保存的目的是为了确保有用的种质能在任何时候都具有生命力。组织培养能安全地保存植物的细胞、愈伤组织或分生组织，且在储藏几年后，仍能稳定地产生再生过程。通过无性系繁殖保存作物已成为迫切要求，尤其对于热带作物。另外，由于自然和人为的破坏，许多具有或可能具有育种价值的能成为基因库的品系在消失，作物栽培品种、亲本植物品系以及突变种也通常需要保存。组织培养对于植物生长和基因型保存研究要比大田繁殖优越，节省土地、人工、能源。组织培养材料体积小，对于冷冻后解冻还能存活的细胞来说，利于在低温或超低温中长期保存。种质资源的保存和基因库的建立在育种工作中是十分重要的。

3 展望

组织培养是分离和诱导产生突变体的有效途径，在作物改良上的作用已随着通过花药培育的新品种的产生而得到证明。其应用于作物改良的优点是：(1)加速杂交后代遗传特性的稳定，使杂种从杂合子迅速达到纯合，从而缩短了育种周期，提高选择效率；(2)诱变处理群体大，诱变率高，筛选方便时间短，可以在人力控制条件下筛选出特定的细胞群体，便于进行遗传分析。

但应用过程中也存在一定的问题：其一，不同基因型材料的花粉植株生产率差异很大，许多组合 H_2 代优良基因型不能完全表达，尤其是籼型材料的花粉植株生产率距离育种的要求还很远。其

二，诱变这一领域处于尝试阶段，我们还未建立能有选择地增强所期望的植株变异频率，对于诱变剂量、筛选方法和时机以及白化苗的控制等问题的解决都有待于探明。

植物组织培养快速繁殖能快速繁衍濒危植物，使物种得以保存。快速繁殖的植株能保持母本的生物学特性和遗传性状，并可在短期内种植于田间，是当前植物细胞工程中最有效、应用最广泛的方法之一。

组织保存的方法和技术近年来逐渐增多，但实际应用过程还存在许多空白。因为天然种子保存具有优越性，组织保存必须人工处理才能储存，所以有时种子保存显得简便有利。但在特殊情况下，组织和细胞不能被种子取代时，组织保存法就为其提供了一种新的可能途径。将来建立一个植物组织培养种质储藏所是有可能的。

参考文献

[1] 卢良恕. 作物遗传育种的发展与展望. 中国农业发展与科技进步，706~707.

[2] 奚元龄等. 植物细胞培养手册. 278、326、335.

[3] 潘瑞炽. 植物组织培养.1~5.

[4] 胡含等. 植物体细胞遗传与作物改良.68、95~96.

[5] 夏镇澳. 植物组织培养与农业. 植物生理学通讯，1995:(1) 62~64.

[6] 杨建荣. 生物技术在花卉种苗生产中的应用. 世界农业,1996 (4):32.