

生物工程在蔬菜育种上应用

秦智伟

(东北农学院园艺系·哈尔滨)

三、组织培养技术在蔬菜育种上的应用

1、关于组织培养的概念

组织培养广义的概念是：“把植物体的一部分从其母体上分离下来，在适当的条件下进行无菌培养，使其生育的技术（white, 1936）。在进行组织培养时要分离植物体的各个部位，把被分离下来作为培养材料的部分称为外植体”。可以把组织培养分成5类：

（1）植物体培养或全体培养——把具有一个植物完整形态的个体进行的培养。例如：实生苗。（2）胚培养——把胚摘出来进行的培养。（3）器官培养——茎尖、根尖、叶、花器全体、萼片、花瓣、雄蕊、雌蕊、胚珠、子房、果实等的培养。（4）组织培养、愈伤组织培养——把器官的一部分，即组织分离下来进行培养。或把通过培养新产生的愈伤组织进行培养。（5）细胞培养——把通过愈伤组织等的液体振荡培养法得到的游离细胞进行培养，或利用酶除去植物细胞壁，使各个细胞变成游离状态的原生质体再进行培养。

2、蔬菜育种和组织培养

目前蔬菜育种，应用组织培养技术解决育种工作中的难题，已有一些成功的例子。例如：在草莓、大蒜、食用百合和石刁柏等作物上，利用茎尖培养成功地进行无毒种苗的大量生产和品种改良。利用胚培养技术对白菜和甘蓝的杂种胚进行培养，成功地获得了新植物“白蓝”。还有在茄子、青椒等作物上利用花粉、花药培养进行单倍体（也称

单倍体）育种。组织培养与育种的关系几乎与所有的育种过程有联系，可见这一技术在育种上有着极不亲和性。

（1）种苗的大量增殖。利用组织培养技术，可以从一个小小的植物器官、组织或细胞培养再分化出新植物体。如果是由植物的器官或组织先诱导产生愈伤组织，进而再由愈伤组织再分化植物体可以得到几十倍到几千倍的增殖量。利用组织培养技术进行种苗的大量增殖，正是发挥和利用了组织培养技术的这一优势。它具有如下作用：

①对采种困难或发芽极弱不整齐的作物进行大量增殖。

②营养繁殖作物的高效率增殖。

③脱毒种株和无毒植物的大量生产增殖。

④对遗传上未固定的优良个体进行均一大量增殖（可以缩短育种年限）。

⑤雄性不育个体的大量增殖。

⑥F₁个体的大量增殖。

⑦对利用生物工程等新技术创造出来的、遗传上未稳定，而且采种困难的新作物进行增殖。

⑧通过体细胞进行胚诱导，创造人工种子。

⑨供给种苗工厂用“种子”。

日本从1985年开始，有7个国立研究机构参加的“生物苗圃系统”（或生物繁殖场系统）的开发研究工作。整个开发研究计划包括有三大研究课题培养植物的幼苗化技术

开发：幼苗的快速安定成苗化技术开发：增大种苗的附加价值技术开发。生物苗圃系统到1986年底为止日本的蔬菜茶业试验场已在胡萝卜、石刁柏、茼蒿、茄子、洋葱、白蓝、里芋、山芋等作物上成功地进行了人工种子生产试验。

(2) 创造脱毒种株和育成无病毒植物象大蒜、马铃薯等无性繁殖作物，母代植物如果感染病毒，其病毒就会通过母株的营养体细胞传染给后代。到目前为止对植物病毒还没有找到有效的防治方法。往往一个优良品种由于病毒所致而变劣，严重时则被全部灭绝。自从(Morel等, 1952)利用茎尖培养从大丽花的感染植株上除去病毒的方法确立之后，这种方法已在许多作物上被利用生产脱毒种株或无毒植物。但是，由于从一个茎尖只能培养得到一株无毒苗。所以对增殖率低的作物(如胡萝卜)要达到实用化也有一定困难。如果能够利用人工种子对由茎尖脱毒培养新得到的无毒种株进行大量增殖就会使问题得到解决。另外由茎尖诱导形成愈伤组织，再由愈伤组织分化植物体，也能使无毒植株大量增殖。但是从愈伤组织再分化的个体变异率较高，因此在实用上还有待进一步研究。

(3) 利用组织培养创造、扩大遗传变异：利用组织培养创造变异个体有两种可能：一是不外加诱变物质、不进行射线处理，只是置于正常的培养条件下，自然产生变异；二是对培养的组织或细胞进行诱变处理(添加化学诱变剂或用射线照射)，使其产生变异。无论哪一方面，在组织和细胞培养中产生(诱发)的有利变异，都可以使其再分化出变异体。所以对培养组织或细胞进行诱变处理，再给予一定的环境条件对其进行目标定向选择，创造新的变异个体是完全有可能的。利用组织培养方法创造变异有以下几种途径：①；通过器官培养扩大遗传变

异；②利用花药培养产生变异；③通过诱导愈伤组织创造染色体组或染色体的突然变异；④由再分化植物体产生变异；⑤利用培养条件产生遗传变异的差异。

然而，要在育种上有效应用并不这样简单。急待开发研究的问题有：①产生半数性细胞；②建立单细胞系；③诱变条件、诱变处理时期、及培养条件的研究；④细胞水平的性状发现和细胞选择；⑤植物体的再育成等等。

(4) 试管内受精、胚培养在实际育种工作中有两个刺手的育性问题，一个是种属间杂交不亲和问题；另一个是自交不亲和性问题。应用组织培养技术解决杂交不亲和性问题已在白菜与甘蓝的种间杂交、百合科的种间杂交等多种作物上取得了成功。

所谓试管内受精就是从未受精的子房中取出胚珠(带有胚座)，再从花蕾上取下花粉，在试管内进行人工授粉，进行培养。

试管内受精和胚培养要比茎尖等培养技术难度更大，还需搞清胚的发育机制和生理过程。

(5) 孢子体培养和配子体培养

利用植物的花粉、花药或子房、胚珠等雄性和雌性的配子体或孢子体进行培养，就可以得到单倍体(半数体)，即进行单倍体育种。另外，利用这些孢子体、配子体培养产生单倍体，再加倍形成二倍体或双二倍体，就可以解决杂交不亲和性或自交不亲和性。利用花粉、花药培养进行再生植物体成功的例子有：番茄、黄瓜、甘蓝、马铃薯、茄子和青椒等作物。利用子房培养再分化植物体试验，在番茄和黄瓜上获得了成功(Nitsch 1963)。

将来可以设想利用花粉、花药或子房培养，实现杂种优势的固定化，或者缩短育种年限。也可以通过花粉、花药、子房、胚珠的培养，产生单倍体利用其进行抗病育种，

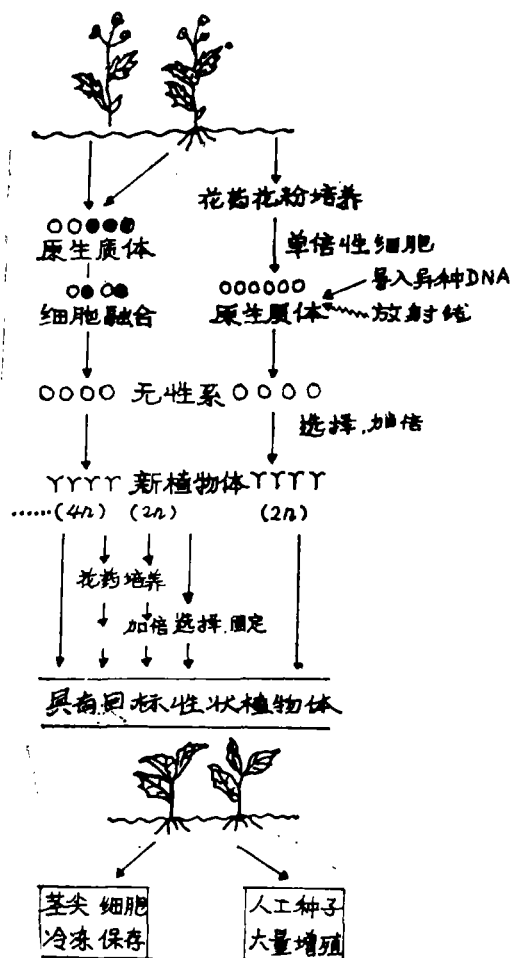
要比常规育种至少节省 4—5 年时间。

3、采用组织培养技术将来的育种方法

利用组织培养技术将来的育种方法可能会有许多。这里仅设想一种如图 所示。首先由育种材料开始,通过花药、花粉培养、产生单倍体细胞进一步分裂原生质体。根据育种目标不同在此阶段可进行诱变处理或导入异种 DNA,进行细胞融合,创造细胞无性系。对细胞无性系进行选择、加倍产生二倍体或双二倍体植物。再由此选择、固定形成新的目的植物(品种)。对于新植物(新品种)采用茎尖或细胞冷冻技术保存其种质资源,利用生物苗圃生产人工种子大量增殖。

(未完、待续)

(日本北海道大学农学部原田隆博士,蔬菜茶业试验场育种部部长,高柳谦治博士和同部的种苗工程研究室室长、西村繁夫博士等几位先生为本文提供了大量宝贵资料,在此一并表示感谢。1987年1月9日于日本)



哈密发现蚧壳虫

哈密大南湖发现一种危害哈密瓜、西瓜根部害虫,经新疆八一农学院张学祖教授鉴定为蚧壳虫,这在我区还是新发现,国内未见类似报道。

害虫危害甜、西瓜,胖姑娘,苍耳、八角刺等。受害植株根部布满若虫和成虫,若虫多在地下根较深处,成虫多在离地面较浅处,直径一厘米,长十五厘米一段根有害虫300余只,被害根受刺激膨大,老化坏死。表皮有许多被刺吸过的小坑,地上部分因营养不足,叶柄弯曲,叶缘缩发黄,植株凋枯。

害虫初龄若虫,长椭圆形,扁平,乳白色,长1—1.5毫米,有角质单眼各一对,足三对,口针一个和尾项三根,随着生长发育,触角和足等退化。老熟后呈棕红色球状体,酷似红色高粱粒。附在植株根上部,目前正在对害虫作进一步调查研究。(新疆)