

香蕉组培苗工厂设计与生产管理

严华兵 闭志强 陈丽娟 蔡炳华

(广西壮族自治区农业科学院生物技术研究所 南宁 530007)

自20世纪60年代以来,植物组织培养已经从实验室研究阶段发展成为一种大规模成批量的工厂化生产方法,在植物快速繁殖和种质保存等方面做出了巨大贡献。通过组织培养快繁技术可使优良新品种得以迅速规模化生产而大面积推广应用,使许多濒临绝种的稀有珍贵物种资源得以繁衍保存和利用,使众多因遭受毁灭性病原侵害而造成品种退化、减产绝收、濒危的名特优品种得以提纯复壮而造福于人类。

组培苗工厂化生产既是一门专业技术,又是一门综合企业管理科学。宗旨是以市场为导向,以质量求生存,以数量占市场,以效益求发展。因此,优质、高产、低耗、高效的科学管理必须贯彻于整个生产过程。通过有效的规章制度和科学的管理来管理人、物力、财力,使之达到最优化配比组合,发挥最大作用,获得最大的利润。

1987年我所开始从事香蕉组培苗工厂化生产,至今已形成年产1000万株香蕉组培苗的生产能力。我所科技人员还筹办过若干个组培苗分厂,广西百色国家科技园区年产2000万株组培苗的生产厂房、广西农业厅年产500万株组培苗的生产厂房以及广西钦州地区某年产100万株组培苗生产车间均由我们设计建成。结合我们自己在组培苗工厂的规划、设计、建设、改造和生产经营管理方面积累的

丰富经验,参考同行研究工作^[1-4],现将香蕉组培苗工厂设计与生产管理归纳如下,与同行一起探讨。

1 组培苗工厂的规划及设计原则

组培苗工厂的规划设计应遵循干燥、无菌无尘、能通风换气、符合生产工艺流程的原则。广西地处亚热带,气候具高温高湿特点,尤其在春夏两季长期阴雨高湿,很适合细菌、霉菌生长繁殖,四周环境中易滋生菌落,空气中漂浮着孢子,这给组培苗生产带来诸多不利的因素。因此,组培苗厂址应选择地势较高、干燥通风、阳光充足和远离尘埃的场地。根据组培苗生产工艺流程,组培苗厂房主要分为清洗、配药、高压消毒、接种、培养(继代培养、生根培养)、炼苗等生产车间。各生产车间的面积依年计划生产能力和出苗期长短而定。以年产100万株香蕉组培苗、出苗期3~4个月为例,一般洗瓶、配药、消毒车间和仓库设在一楼。接种、继代、生根培养室最好设在楼上而且要求整体密封,各个房间之间有共用通道,各房间应设有进出缓冲间,有条件的应在无菌室通道口处设浴风清洁装置,以便工作人员进入时将身上附着的灰尘吸除掉。接种室面积每间亦不超过20 m²,每间放4张超净工作台。如果房间过大或超净台过多,易超成操作者相互影响,增加污染机会。炼苗棚可设在楼顶,要求四周能遮风挡雨,棚顶遮阳率可调,确保全天候炼苗之需(见表1)。

表1 年产100万株香蕉组培苗(出苗期3~4个月)厂房规划

车 间	面积 /m ²	功 能	要求及主要设备
清洗室	20	清洗培养瓶及用具	通风干燥,无污染源滋生,有三级流水洗槽
配药室	20	配药和存放母液	冰箱,分析天平,普通天平,蒸馏水器
消毒室	20	培养基配制与消毒	大型卧式消毒锅,小消毒锅,电炉
接种室	20	转接材料	无菌无尘,空调,除湿机,超净台,臭氧发生器,空气过滤装置,紫外灯
继代室	30	继代培养	控温控湿,空调,除湿机,臭氧发生器
生根室	40	生根培养	控温控湿,空调,除湿机,臭氧发生器
炼苗房	80	环境适应性炼苗	遮阴挡雨,控温控湿,加热器
仓 库	40	存放培养瓶、药品等	无特殊要求

2 组培苗生产设备和人员安排

按年产100万株香蕉组培苗计算,需要配置的,主要设备有:60 cm × 100 cm大型卧式高压消毒锅1台、手提式高压消毒锅1台、天平1台(精确度为

0.00001 g)、普通天平1台、平流式单人单面超净工作台4台、蒸馏水器1台、冰箱1台、除湿机3台、空调3台、臭氧发生器3台、培养瓶10万个。需要的一般人员有:洗瓶1人、消毒1人、接种4人、杂工1

人、培养室管理人员1人、炼苗房管理人员1人。需要的技术人员有:技术总监1人(同时负责配药)、销售人员1人。一般工作人员要求具有初中以上文化水平,并经过严格的上岗培训和挑选;技术人员应具有相关业务水平和丰富的实际经验。

3 组培苗生产工厂的有关规章制度和管理办法

通过合理的规章制度对组培苗生产过程中的人力、物力及生产技术各环节进行科学化、规范化、标准化管理,达到高产、优质、低耗、高效益的目的。同时,避免因人为失误而造成人身及财产损失,防止产品质量事故的发生。主要的规章制度有:实验室管理规章制度、接种无菌操作技术规程、化学配药技术规程、高压消毒操作规程、炼苗棚管理制度、育苗棚管理制度、采种扩繁登记制度、植物检疫制度、销售登记制度、用工管理制度和有关产品质量、产量、生产节约等的奖罚制度。建立岗位责任制实行层层把关,采用承包责任制提高生产效率,充分调动员工的生产积极性,确保各项规章制度得以贯彻落实,生产得以顺利进行。

4 组培苗生产的日常管理

定期对设备进行技术性能和安全性能的检查,及时排除隐患,确保设备始终处于正常工作状态。如每天对高压消毒锅的安全性、消毒的可靠性进行检查;每半年对超净工作台进行清洁保养,并检查洁净度技术指标(培养基测定法)。生产车间必须保持干净卫生,做到无菌室每天打扫和用消毒药水拖地板一次;每个月消毒接种室、培养室一次(高温高湿季节每两周一次)。每天工作完后开臭氧发生器2小时,对接种室和接种工作服进行日常性消毒。做好材料接种转代记录,观察材料生长情况,清除污染和变异株,并根据长势进行择优去劣,调整配方,及时转接材料。坚持每天对水、电开关的安全检查,防止浪费和意外事故发生。

5 组培苗生产过程中常见问题及对策

5.1 污染 这是组培苗生产中最令人头痛的问题。它直接影响组培苗的产量,对污染控制不好,导致一些厂家大幅度减产乃至全军覆没的例子屡见不鲜。这个问题在生产各个环节中稍有不慎都会发生。首先是原始材料带菌,进行组织器官(芽)快繁时,外植体的一般消毒方法无法将侵入植物组织(如导管组织)中的菌类彻底杀死,以致经接种几代后菌体扩繁表现出明显的污染。如果在切分这类潜在带菌的材料时,所用的接种工具未经彻底消毒,又去切分其他健康材料,就会造成交叉感染,使污染扩散而增加损失。因材料带菌引起污染的判断方法是:接种后

组织块变黄或黑褐色、有黏状物或菌丝在培养基上以接种材料为中心向四周扩散、材料的长势弱而缓慢、芽诱变率和增殖率极低,对于这类带菌的材料一旦发现应及时弃之。

一般来讲污染可分成两类:一类是病毒、细菌性污染,另一类是真菌性污染。前者多为接触性传染,其途径可能是原始材料、接种工具(镊子、剪刀、碟子、垫纸)、工作台面、手、唾液、汗液等带菌媒介接触到材料造成直接污染。后者除直接接触外,主要通过空气媒介传播,如无菌室消毒不彻底或超净工作台工作状态不正常、操作人员身体和衣物带杂菌,使接种室空气中悬浮有孢子增加污染机会,这类污染通常表现为菌落在培养基上无规律分布。由培养基消毒不彻底引起的污染一般表现为菌类多种性和批量性(整锅)。

为了避免或减少污染应做好几方面工作。首先,建立有效日常监察管理机制,要求工作人员注意个人卫生,勤洗换工作服,并且严格按操作规程操作。平时采取轮流值日的办法,负责完成每天接种工作结束后的卫生。其次,接种室每天开紫外灯或臭氧发生器消毒2小时,接种用的纸、碟等工具经消毒后应在3天内用完,否则需重新消毒才能使用。第三,培养基消毒后最好能存放3天无污染方可使用。在高温高湿季节要注意无菌室的除湿和熏蒸消毒,必要时可用70%酒精溶液喷雾消毒。一旦发现材料污染应及时清除,并搬到远离生产车间的地方进行妥善处理,污染的培养瓶要用药液消毒并清洗干净,必要时经高压灭菌后方可使用。

5.2 变异率 变异率如果太高,不仅使用户遭受巨大经济损失,而且使生产厂家信誉扫地,甚至工厂倒闭。因此,组培苗变异率的高低可作为衡量组培苗质量好坏的重要指标。影响变异率变化的因素主要有以下几个方面。

原始材料。组培苗生产从取材到商品出售,一般需经过几代到十几代的增殖达到几千至上万倍增殖。如在取材时有失误,其后果不堪设想,所以必须有自己的种源地,而且2~3年换新地以防病源滋生,或者在大田生产中寻找远离老种植区、品种来源清楚、无检疫性病害、种植管理水平高的种植区为采种基地。通过定期观察筛选出具有原品种典型特征的优良单株,作为组织快繁的原始材料。

配方。在最佳配方确定以后,不要随意改动。即使根据材料的生长情况需调整配方一些成分的比例或浓度,也只能逐步微调,特别是植物生长调节剂类应避免用量徒增,而且用量控制在安全范围内。

在配药过程中应集中精力严格按照操作规程进行,防止漏加或加重加错药品,造成不必要的损失。

增殖代数。继代增殖代数对变异的影响因品种或配方的不同而异。如香蕉的威廉斯品种在继代10次后变异率达3%,而巴西品种的变异率则小于1%。因此,要根据不同品种的遗传稳定性来严格控制增殖代数,不能因市场供不应求而提高增殖代数,最后导致名利皆失。

愈伤组织。作为大批量商品化生产,为了保持优良品种的农艺性状、品质和产量经组培快繁后不变,要避免采用愈伤组织诱导产生的植株。实践证明,愈伤组织再生植株的变异率相当高。在继代接种时,要把组织块上的愈伤组织清除干净,以免愈伤组织诱导出的芽与正常增殖的芽混在一起难以分清。

6 组培苗生产成本的控制

组培苗的生产成本是由材料费、易耗品费、水电费、人工费、固定资产折旧费等方面组成。在生产管理过程中,把生产成本分解到各生产环节和有关管理部门进行核算,建立岗位责任制,确定管理指标并

落实到人,实行节约有奖,亏损有罚,使管理人员精打细算,科学地安排人力、物力、财力,努力增收节支,使生产成本控制在合理水平。结合我们多年的生产经验,根据我们详细的成本核算,认为可以主要从以下方面降低生产成本:卡那胶替换琼脂使用(高温季节不宜);白砂糖代替蔗糖;自来水代替蒸馏水;降低污染率;增加繁殖系数(在不影响变异的情况下);合理安排生产,节约用水用电;制定科学管理办法,提高工作效率;室内生根转向室外生根等。

参考文献

- [1] 熊兆宽,许绪恩,区晓慧.香蕉试管苗的工厂化生产.福建农作科技,1992(4):24~31
- [2] 田 郎,谢发成,郑炎成,等.香蕉试管苗生产的成本分析及其控制对策.福建热作科技,1998,23(2):1~4
- [3] 梁钾贤,陈 彪,张志胜.香蕉工厂化繁殖中微生物污染的控制.种子,2006,25(2):32~36
- [4] 谢从华,柳 俊.植物细胞工程.北京:高等教育出版社,2004,28~31

2006-07-11

(上接第34页) 盆钵摆放的密度适当宽些,以方便管理,且要随植株的长大而调整摆放的距离。为了减少盆中水分蒸发,降低摆放场地的温度,可在盆之间的空地用干草进行覆盖,也利于防止杂草生长。忌把盆钵摆放在水泥地上。

4 盆栽管理及修剪

盆栽西印度樱桃水分供应很重要,要根据气候特点来定。在高温夏季,盆栽树因蒸腾作用,失水较多,盆土要保持湿润。为此,盆要留足沿口,使水分充分浸透盆土,防止浇半透水。浇水时间最好是上午。为了保持盆土湿度,可在盆土上面覆盖干草或废旧遮阳网。秋天空气干燥,可采用简易吊瓶供水的方法,最好滴灌,以满足盆栽的水分需要。从秋末冬初开始,每周浇水一次,或常以喷水代浇水。

每年2—3月早春时节,在新梢发生前,施用复合肥料,可促进其生长与开花。随树龄增大,可适当增加施用浓度和次数,一般将肥料对水成0.3%~0.5%溶液施用。除春肥外,在5月、7月、9月、10月,仍需施肥,可以采用施腐熟人畜粪肥,对水成3%~5%溶液施用。冬季12月至翌年2月为植株休眠期,不需要施肥。西印度樱桃属小灌木,分枝旺盛,每株宜留3~5个主枝,主枝上再留结果侧枝。每年秋季9—10月,于结果完成时进行修剪并施腐

熟人畜粪肥,疏除过密不利于通风的侧枝、枯死枝及下垂枝,并按盆的大小和树龄控制树高。秋季修剪可促进冬季休眠前新梢的抽生;施肥可使叶片在冬季仍维持常绿。

收稿日期:2006-07-11

欢迎邮购

《梅县金柚产业化战略研讨会论文集》

2004年11月22日,在广东省梅县举行了第三届金柚节暨经贸洽谈会,11月23日,又专题召开了梅县金柚产业化战略研讨会。会议共收到论文35篇,内容涉及柚类生产管理、栽培技术、加工和病虫害防治等方面。论文集以《中国南方果树》2004年增刊形式出版。定价10元,另加挂号费3元,简称04柚增刊。

汇款地址:重庆市北碚区歇马镇柑桔所

邮编:400712 联系电话:(023)68349198

收款人:中国南方果树信息中心