

· 专题报告 ·

果树离体快繁茎尖切割分离工具快速杀菌消毒的方法*

张道辉

(山东省果树研究所 泰安 271000)

高立燕

张申

(山东省泰安市技术质量监督局泰山区分局) (山东省泰安市泰山区司法局)

果树离体快繁育苗是20世纪中叶兴起的一项高新技术,主要用于果树品种快速繁殖,脱除果树病毒病,扩大繁殖系数,降低苗木成本,是目前果树品种快速繁殖的重要手段^[1]。分生组织培养是果树离体快繁育苗过程的重要环节,在这一环节须对果树的小茎尖进行切割分离。需用刀子、镊子等切割分离工具进行局部无菌操作。这些切割分离工具须随时进行局部快速杀菌消毒^[2]。目前国内普遍采用的是酒精灯燃烧加热杀菌消毒,速度慢,又耗能,加大了育苗成本。同时,由于酒精的连续燃烧也造成对环境的污染和火灾隐患^[3,4]。为此,我们应用现代加热和控制技术,研制出一种固体介质接触式快速杀菌消毒方法,对切割分离工具进行接触式杀菌消毒。经3年试用取得良好效果。该方法克服了传统酒精灯消毒操作较烦琐,速度慢,耗能,对空气有污染,有火灾隐患等缺点,能够有效地提高果树离体快繁育苗速度,降低能耗,避免火灾和空气污染。

1 固体介质接触式快速杀菌消毒方法

耐高温固体材料具有较高的耐热贮热和耐磨损抗氧化等特性^[5]。固体介质接触式快速杀菌消毒方法,就是将这种材料作为加热杀菌消毒介质,结合介质加热和控制技术,对果树离体快繁育苗过程中使用的茎尖切割分离工具进行接触式局部快速杀菌消毒。我们根据消毒过程的需要,研制了一种固体介质接触式杀菌消毒装置。该装置是选择一种无毒无味耐高温的固体材料,加工成直径2 mm的球形颗粒作为消毒介质。应用最先进的加热和控制技术研制了专用加热器、控制器以及相应的机械部件,将消毒介质加热并自动控制在杀菌消毒所需温度。利用其耐热贮热耐磨损等特性对果树分生组织培养过程使用的切割分离工具进行接触式局部加热灭菌消毒,切割分离工具需消毒部位插入消毒介质中15秒内即可完成灭菌消毒。这种方法对切割分离工具消毒操作简单,速度快,部位准确,没有环境污染和火灾隐患。对果树离体快繁育苗技术的完善和发展都

具有重要意义。

2 固体介质接触式杀菌消毒装置结构与工作原理

固体介质接触式杀菌消毒装置主要由数显温控单元、加热器单元、消毒筒单元等3部分组成。

数显温控单元由微型热电偶温度传感器、小型3位半LED显示器、温度信号放大器、功率转换器等组成。数显温控单元自动控制加热器单元对消毒筒单元进行电加热,加热温度可在0~400℃范围内任意调节。温度传感器置放于固体介质内,固体介质的实际温度通过温度传感器输送到温度信号放大器,经放大整形处理后分成两路。一路进入LED显示器,显示固体介质的温度值。另一路经功率转换后推动或停止对消毒筒的加热。本研究将固体介质温度控制在300~305℃^[6-8],这种温度可以瞬时杀死黄色葡萄球菌、大肠埃希菌、霉菌、酵母菌等细菌和污染微生物,可以满足对切割分离工具的无菌操作要求^[6-8]。加热器单元设制成直径可调整的圆筒形状,可以与消毒筒紧密接触,有利于热量快速传导。由合金加热丝、耐热柔软云母板、不锈钢薄板等组成。在数显温控单元的控制下完成对消毒筒的加热。由计算和试验方法确定加热器最佳功率为35W,这个功率可保证在常温环境下,15分钟内将固体介质的温度升高300℃。

消毒筒单元由SIC固体介质、不锈钢介质筒、保温维护层等组成^[9,10]。固体介质在介质筒内通过介质筒的不锈钢筒壁吸收和传导加热器产生的热量。为方便切割分离工具的插入,将SIC固体介质加工成直径2 mm的球形颗粒状。其温度由数显温控单元显示并自动控制在要求值。切割分离工具可随时插入到固体介质内,与固体介质接触的部位就可在短时间内完成快速高温灭菌消毒^[11]。可以很方便的用一次消毒一次,边用边消毒。

3 固体介质接触式杀菌消毒方法应用效果比较

应用上述固体介质接触式杀菌消毒装置及直径

* 国家“863”计划项目(2006AA100108-4-12-9)资助。

2 mm的球形颗粒状 SIC 固体介质,对苹果、梨、樱桃、草莓、蓝莓、桃、杏、核桃等 10 余个果树树种进行离体快繁无菌操作工具的快速消毒。每年离体快繁果树苗 500 余万株,连续 3 年切割分离育苗 1 500 余万株,无菌效果全部合格。传统酒精灯消毒杀菌法,平均每人每天(8 小时)分离果树植株苗 1 560 株,消耗酒精 0.267 kg。平均每天有 38 株不能达到无菌要求。占分离植株总数的 2.43%。由于固体介质接触式杀菌消毒法使用的消毒装置工作过程 2/3 的时间都处于保温状态,用电量非常少。平均每人每天(8 小时)分离果树植株苗 1 950 株,消耗电能 0.27 kW·h 用于无菌操作工具的消毒,分离植株苗全部达到无菌要求。分离植株苗速度、节能效果、无菌合格率都明显优于对照。同时克服了对照在消毒过程中,环境污染,有火灾隐患等缺点。

表 1 是应用固体介质接触式杀菌消毒法,一人操作平均每天切割分离植株苗的数量、耗能等与对

表 1 茎尖切割分离工具两种消毒方法效果比较

消毒方法	果树茎尖切割 分离植株量/ 株·天 ⁻¹ ·人 ⁻¹	无菌合 格率 / %	能源	每天每人 所耗能量	耗能成本/ 元·天 ⁻¹ ·人 ⁻¹	空气 污染	直接火 灾隐患
酒精灯消毒	1 560	97.57	酒精	0.267 kg	0.614	有	有
介质接触消毒	1 950	100.00	电能	0.27 kW·h	0.135	无	无

注:酒精单价以 2.30 元/kg 计,电能以 0.50 元/(kW·h)计。

4 结论

目前普遍采用的酒精灯消毒方法,明显存在速度慢、操作难度大、耗能大、污染空气、有火灾隐患等缺点。本文提供的固体接触式杀菌消毒方法,应用现代控制和加热技术研制了自动化加热器,与特种无毒无味耐热贮热材料结合,组成专用固体介质接触式杀菌消毒装置。使用该装置对果树离体快繁育苗中的切割分离工具进行杀菌消毒,速度快,效果好,操作简单,耗能少,无污染,无直接火灾隐患。克服了传统的酒精灯杀菌消毒方法的缺点。其效果完全达到了设计要求。这种新消毒方法的应用,对果树离体快繁育苗技术具有进一步完善和推动的作用。

参 考 文 献

- [1] Fouad M M, Gomaa A H, E I Zaher M H A, et al. Factors influencing in vitro establishment and multiplication stages of peach [J]. Acta Horticulturae, 1995, (409): 191-196
- [2] 江虎军, 潘季淑, 孟新法. 桃 (*Prunus persica* L.) 茎尖培养技术的研究 [J] 北京农业大学学报, 1993, 19(1): 49-52
- [3] 段振华. 现代高新灭菌技术及其在食品工业中的应

照的比较表。由表 1 可以看出,每天的切割分离植株数量增加了 25%,而耗能成本却降低了 78%。对照每次消毒都是由人工操作将切割分离工具需消毒部位置于点燃的酒精灯火焰上烧烤,并反复晃动,以使切割分离工具需消毒部位得到均匀的加热消毒,这样虽然能够达到消毒目的,但切割分离工具在火焰上的烧烤过程需要专门的时间,而且烧烤时间和晃动幅度很容易产生操作误差。稍有不慎,就会造成减慢分离速度和消毒不彻底的后果。新杀菌消毒法每次切割分离果树植株后,只需将切割分离工具需消毒部位插入固体介质接触式杀菌消毒装置内即可,该装置内 300 ℃ 的固体消毒介质,可使切割分离工具需消毒部位在 15 秒内自动完成加温消毒。如果交替使用多套切割分离工具,切割分离操作和消毒过程可同时进行,无需专门的消毒时间,明显提高了果树植株的切割分离速度。

用研究[J]. 中国食物与营养, 2006(9): 28-30

- [4] 张 宇. 消毒灭菌技术的发展现状及方向[J]. 口岸卫生控制, 2006, 11(1): 2-5
- [5] 魏明坤, 张广军, 张丽鹏, 等. 渗硅碳化硅材料结构与性能关系的研究 [J]. 硅酸盐学报, 2002, 30(2): 252-257
- [6] 张道辉, 苑克俊, 沈广宁, 等. 单片机果品贮藏环境监控系统的设计 [J]. 山东农业科学, 2006(1): 71-74
- [7] 张道辉, 曲健禄, 黄 华, 等. 果树保护地栽培棚温自动调控系统 [J]. 农业机械, 2004(5): 57
- [8] 张道辉, 鲁墨森, 王太明, 等. 电子测控仪器标准信号输出装置: 中国, 00247521. 9[P]. 2001-5-16
- [9] 丁学文, 庄元其, 王 俊. 新型耐热材料芳基乙炔聚合物的性能 [J]. 合成树脂及塑料, 2004, 21(5): 50-53
- [10] 常冠军, 罗 炫, 孙建勋, 等. 新型耐热材料亚胺酮 (PIK-1) 的合成与性能 [J]. 青岛科技大学学报, 2007, 28(1): 39-42
- [11] 刘景林, 李连洲. 利用碳化硅制造的耐磨复合材料 [J]. 国外耐火材料, 2005, 30(4): 55-56

收稿日期: 2008-02-22; 修回日期: 2008-07-07

作者简介: 张道辉 (1955-), 男, 副研究员, 从事环境控制技术研究。

电话: (0538) 8236880, 13505388816

E-mail: daohuizhang@sina.com