

马铃薯脱毒种薯工厂化快繁技术

朱富林

(甘肃省庄浪县农技中心, 甘肃 庄浪 744600)

摘要: 针对降低微型薯的生产成本, 提高脱毒苗繁育速度及微型原原种繁殖系数, 进行了多年试验研究。采用 MS 全脱水培养基, 温室全日光培养, 人工自动控制光、温条件, 使每千株脱毒苗的成本降低 29.97 元, 为脱毒苗工厂化生产解决了关键性技术。选用适宜的基质和经济高效的营养液, 采用简便快速的技术批量生产符合标准的微型薯原原种是工厂化快繁技术的关键。以蛭石为基质, 将 K5 营养液配方简化改良后, 以农用化肥代替化学试剂, 用日光节能温室(网室)周年生产, 每 667 m² 网室扦插脱毒苗 20 万株, 年生产 3 茬, 667 m² 面积可生产高质量无病原原种 180 万粒。

关键词: 马铃薯; 脱毒苗; 全日光培养; 温室、原原种生产

庄浪县地处六盘山西麓, 属陇东黄土高原丘陵沟壑区, 耕作区海拔 1 400~2 100 m, 平均气温 7.9℃, 年降雨量 500~650 mm, 其中 7、8、9 月降雨量占全年降雨总量的 59%, 农业土壤以黄绵土、黑麻土、黑褐土为主。由于土壤和气候条件适宜于马铃薯的种植, 生产的薯块淀粉含量高, 适口性好, 在我省乃至上海、广州、深圳、陕西等地享有一定盛誉。因此, 脱毒马铃薯的生产前景是非常广阔的。近年来, 我县马铃薯的生产规模在不断的扩大, 但是微型薯的成本仍居高不下, 要降低微型薯的成本, 不仅要采用优质高效的栽培技术, 更重要的是要繁育出既健壮又成本低的脱毒试管苗。在马铃薯脱毒试管苗以及微型薯的规模化生产过程中针对存在的问题, 我们开展了一系列试验研究。

1 马铃薯脱毒试管苗生产技术

首先要选择适宜当地推广的优质品种, 采用茎尖剥离, 经试管培养获得脱毒试管苗, 再进行病毒检测; 其次要筛选出适合于大规模生产的培养基; 第三在无菌条件下切段扩繁脱毒试管苗。

收稿日期: 2004-08-09

作者简介: 朱富林 (1955-), 男, 庄浪县农技中心主任, 高级农艺师, 主要从事小麦育种及马铃薯脱毒种薯繁育研究和农业技术推广工作。

1.1 脱毒试管苗培养和病毒检测

利用病毒在植物组织中分布的不均匀性即愈靠近根、茎顶端病毒愈少的原理, 采用茎尖剥离, 达到剔除病毒的目的。首先要选健康的整薯在室内播种, 待芽长至 4~5 cm 长时, 剪取 2~3 cm 长的壮芽, 经无菌室严格消毒后, 在无菌条件下进行剥离至露出圆滑生长点, 切取带 1~2 个叶原基的茎尖组织, 将茎尖培养在 MS+6-BA 0.5 mg·L⁻¹ 的培养基上, 光照度 1 000~3 000 lx, 每天连续光照 16 h, 培养一个月, 茎尖转绿后, 转至普通培养基上, 茎尖即可长成小苗。这些小苗须经病毒检测确认是无病毒苗, 才能在生产上应用, 可采用聚丙烯酰胺凝胶电泳法检测马铃薯纺锤块茎类病毒 PSTVd, 应用酶联免疫吸附技术, 采用双抗体夹心法, 检测 PVX、PVY、PVS、PVM、PVA、PLPV 病毒, 最后结合指示植物, 如白花刺果蓼陀罗, 番茄幼苗, 心叶烟等作鉴定获得脱毒试管苗。

1.2 筛选适合于大规模生产的培养基

培养基是脱毒苗培养的关键环节, 一般多数采用 MS 琼脂培养基, 但其成本较高, 为了达到高效低耗目的, 先后对 MS 培养基、简化 MS 培养基、MS 全脱水培养基, 倍力凝培养基、琼脂培养基、液体培养基反复进行比较试验。最后得出以河北科技大学生物工程系研制的 MS 全脱水培养基加自制

蒸馏水大批量生产试管苗。同时通过改进玻璃瓶封口材料, 改善光质条件, 调节室内温度等多次试验研究, 使每千株脱毒苗的生产成本降低 29.97 元, 为批量生产试管苗, 解决了几项关键性的技术难题。

1.3 脱毒瓶苗全日光培养

1.3.1 光照条件

强光照有利于马铃薯脱毒瓶苗的生长, 在一定光照强度范围内, 光照愈强, 瓶苗生长愈健壮, 移栽或扦插成活率愈高。日光培养温室内平均光照强度在夏季晴天中午可达到 4.8 万 lx 以上, 冬季晴天中午可达到 1.4 万 lx 左右。在夏季高温期, 需在培养室顶覆盖遮阳网来遮阳降温, 最好安装便于拉动操作的遮阳网, 以便于在阴雨天气拉开, 以增加光照, 而在深秋、冬季、早春, 培养室顶不必再用遮阳网, 其室内光照度晴天通常在 1.2~4.2 万 lx 左右, 完全可以满足试管苗对光照的需求。

1.3.2 温度控制

由于温室效应, 日光温室内的温度远远高于人工光照培养室, 使培养瓶内高温高湿造成瓶内植株气生根大量生长, 瓶苗过早老化, 培养基过早变干, 影响瓶苗的质量。因此, 需要进行人工调节。我们引进胖龙温室工程有限公司设计建造的 WGF-80 型温室, 总面积 1280 m², 温室南侧(入口的一侧)安装了大型换气扇, 北侧安装了降温作用很好的湿帘, 用其产生的雾气来降温, 这些设备的启动大大缓冲了室内高温。另外, 在冬季寒冷季节需加温时要通暖气, 通过人工调节可以满足脱毒瓶苗生长对温度的要求。

1.3.3 瓶苗生长量的控制

瓶苗在温室培养过程中, 有时由于温湿度、光照控制不好, 易出现脱毒瓶苗的徒长现象。另外, 由于移栽不及时, 在温室内存放时间较长, 会形成弯曲现象, 为了缓解这种供求不平衡和防止徒长, 可以在培养剂中加植物生长延缓剂, 如多效唑 (MET)、比久 (B9) 和矮壮素 (CCC) 等, 我们通过试验比较分析得出: MET、B9 和 CCC 对马铃薯瓶苗的生长有明显的抑制作用。加入 B9 的培养基, 瓶苗生长健壮, 表现为节间短、茎粗壮、叶片开展呈浓绿色。MET 和 CCC 的壮苗效果均不如 B9。MET 的抑制生长力较强, CCC 的抑制力较弱。另外, 试管苗需要长时间保存时, 除降低培养温度外, 还

可加入甘露醇抑制试管苗生长。

1.3.4 瓶苗污染率的控制

在脱毒瓶苗的继代培养过程中, 常因种种原因会出现细菌类和真菌类污染。细菌污染苗极弱, 且扩繁后下一代大部分表现为细菌污染, 我们在生产中通常用抗生素来处理细菌污染。通过试验, 高浓度青霉素可杀灭活跃分裂期细菌, 链霉素可抑制静止期细菌, 氨苄青霉素比青霉素钠盐更耐高温, 故将氨苄青霉素与硫酸链霉素联合应用, 效果明显。对于真菌污染的脱毒试管苗, 除严格操作规程外, 在生产中可按照不同的品种, 配制不同浓度代森锰锌或多菌灵等杀菌剂加入培养基中以减轻瓶苗污染率。而对于继代扩繁两年以上的试管苗, 有可能再次侵染病毒, 只有经过再次茎尖脱毒才能复壮更新。所以应定期更新脱毒试管苗, 每年通过剥离茎尖组织的办法培养新鲜无病毒瓶苗, 确保继代培养脱毒试管苗的质量。

2 温室(网室)原原种生产技术

选用适宜的基质和经济高效的营养液, 采用简便快速的技术批量生产符合标准的微型薯原原种是工厂化快繁技术需要解决的又一技术关键。通过多年的试验研究得出:

2.1 有基质栽培

用日光节能温室周年生产, 全年可生产 3 茬。方法为: 将日光温室土壤翻耕平整, 除去杂草, 按 667 m² 腐熟有机肥 7 m³, 纯氮 5 kg, 纯磷 4 kg, 纯钾 5 kg, 并喷施多菌灵、辛硫磷。将化肥、农家肥及农药施于地表后深翻 20 cm, 然后平整土地打碎土块, 地表上平铺尼龙网隔离土壤, 在隔离层上用新砖平铺成宽 1.5 m, 长 6~7 m 的小区, 将经过高温处理过筛的新蛭石倒入小区中, 厚度 6~8 cm, 高温闷棚一周后, 浇透水待用。

2.2 瓶苗移栽

将全日光培养生产的脱毒苗从试管中取出, 洗去培养基移栽于浇透水的蛭石区内, 栽苗密度为 160~200 株·m⁻², 边栽边浇水。同时温室通风口用尼龙网封闭, 棚外用 90% 的遮阳网覆盖遮光降温, 保持室内湿度 95% 以上, 冬春季晚间盖草帘保温。早晚注意浇水保湿, 控制温度 25℃ 左右, 空气相对湿度 90% 左右。保湿一周后瓶苗开始生长时浇营养液。将 K5 营养液配方简化改良后, 以农理化

中图分类号: S532 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635 (2005) 01-0039-03

关中地区日光温室脱毒马铃薯组培苗移栽及管理技术

黄麦玲

(陕西省大荔县农业局, 陕西 大荔 715100)

陕西关中地区光热条件充足, 水肥条件较好, 属马铃薯二季作区, 发展马铃薯生产的潜力很大。但是, 夏季 6~8 月份常出现 30~39℃ 的高温天气,

收稿日期: 2004-08-26

作者简介: 黄麦玲 (1981-), 女, 陕西省大荔县农业经济员, 从事马铃薯组培苗移栽管理及开发工作。

对于喜冷凉气候的马铃薯的生长发育很不利。特别是对于种薯生产影响很大, 常常导致马铃薯瓶苗移栽成活率低, 种薯产量不高。随着现代科技的发展及农业设施的改善, 使这些问题逐步得到了解决。目前, 最普及的日光温室在早春和深秋可以加温, 夏季采用遮阳网及通风喷雾等措施可以降温, 从而改善了适宜马铃薯生长发育的环境。由于新技术的

肥代替化学试剂, 主配方为大量元素硝酸铵 $250 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$, 过磷酸钙 $\text{P}_2\text{O}_5 \geq 18\%$ $270 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$, 硫酸钾 $550 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$, 每周喷施 1 次。中微量元素每吨水加硫酸亚铁 28 g, Naz-EOTA 38 g, 硼酸 1.5 g, 硫酸锰 10 g, 硫酸锌 0.1 g, 硫酸铜 0.25 g, 每 3 周喷施 1 次。移栽 10 d 后逐渐揭去遮阳网。株高 10 cm 以上时开始培土 (即用新蛭石培苗), 全生育期可培土 2 次。

2.3 温室管理

微型薯整个生育期要及时防治病虫害, 严格控制带病植物、带病昆虫进入温、网棚, 棚内禁止吸烟, 注意防止病源的侵入, 特别是病毒病的侵入。同时采用微喷设施, 减少用水量, 控制徒长等综合措施。当株高 10~15 cm, 用 72% 的克霜霉可湿性粉剂 600 倍液或 12% 的绿乳铜 600 倍液喷雾预防晚疫病, 并及时用抗蚜威防蚜, 也可在结薯期喷施农用链霉素防治细菌性病害。约 60~90 d, 大部分叶片变黄时及时收获, 按级别分级、晾晒、定包入窖保存。

3 温室 (网室) 原原种生产技术要点

微型原原种生产在防虫温、网室中采用无土栽培培土进行, 根据设备条件, 当地气候特点以及供

种季节, 形成了比较合理的栽培制度, 春季 (1~3 月) 生产早熟品种, 夏季 (6~8 月) 生产早熟品种, 秋冬季 (8~12) 月生产晚熟品种。其优点是: 一是温室生产可避开盛夏酷暑季节和严冬寒冷季节; 二是网棚生产可以充分利用夏季生长季节长的特点获得高产; 三是既避免微型薯贮藏时间过长造成发芽损失, 又可保证春播季节按时供种。

微型原原种生产是采用蛭石为基质的无土栽培技术, 具有移栽成活率高达 98%, 生长快, 幼苗粗壮, 而且通过移栽前高温处理, 室内病菌病源被杀死, 可生产出高质量的无病种薯。

微型原原种生产通过改变营养液配方, 应用茎段扦插, 培土压枝, 一次栽苗多次收获, 化学调控等快繁技术, 明显地缩短了繁种周期和提高了繁殖系数。一般早熟品种繁种周期为 60 d 左右, 中晚熟品种为 90 d 左右; 早熟品种单株产微型薯由 3~4 粒提高到 6~7 粒, 中晚熟品种由 5~6 粒提高到 9~12 粒, 生产成本为 0.08~0.10 元/粒。

采用微喷设施, 及时防治晚疫病, 控制徒长等综合措施, 减少用水量, 提高繁殖系数, 每 667 m^2 温、网室扦插脱毒苗 20 万株 (年生产 3 茬) 可生产原原种 180 万粒。