

文献著录格式: 季志仙, 李海营. 甘薯脱毒种苗 (薯) 大棚双季快速繁殖技术 [J]. 浙江农业科学, 2018, 59 (7): 1101-1103.
DOI: 10.16178/j.issn.0528-9017.20180706

甘薯脱毒种苗 (薯) 大棚双季快速繁殖技术

季志仙^a, 李海营^b

(浙江省农业科学院 a 作物与核技术利用研究所, b 病毒学与生物技术研究所, 浙江 杭州 310021)

摘 要: 对迷你甘薯心香、菜用甘薯薯绿 1 号脱毒种苗进行大棚春、秋 2 季繁殖技术研究, 形成一整套繁殖技术, 当年可培育大量健康种苗、种薯, 既满足生产需求, 又保障甘薯产业高效、持续性发展。

关键词: 脱毒种苗 (薯); 春、秋 2 季; 快速繁殖; 浙江

中图分类号: S531.048

文献标志码: B

文章编号: 0528-9017(2018)07-1101-03

甘薯是浙江省主要旱地经济作物, 年种植面积在 6.7 万 hm^2 左右^[1-2]。近年来随着人们对食品需求的多样化和旅游休闲农业、互联网+农业的快速发展, 甘薯的品种和种植方式也不断更新, 迷你甘薯和菜用甘薯更是受到越来越多的种植户和消费者的喜爱^[3-7]。浙江省迷你甘薯的主栽品种为心香, 双季种植产值高达 15 万元· hm^{-2} , 效益约 9 万元· hm^{-2} , 2017 年种植面积为 1.1 万 hm^2 , 2016 年被浙江省种子协会评为浙江省“十二五”十大好品种之一^[8-10]; 菜用甘薯主栽品种为薯绿 1 号, 2017 年种植面积为 593 hm^2 ^[11-12]。浙江省甘薯产业在种植效益高和市场需求不断增大的环境下, 目前已形成了临安、衢州十里丰 2 个鲜食甘薯产业集聚区和金华婺城菜用甘薯产业集聚区。

甘薯为无性繁殖作物, 一经感染病毒便会在薯块内存活并逐渐积累, 引起种性退化, 品质下降, 可减产 20%~50%, 严重的导致绝收^[13-14]。浙江省甘薯产业由于长期多年双季连作及自留种薯栽培技术, 病毒在种薯内不断累积, 生产上出现了品质和产量严重下降的现象, 调查表明杭州市临安区甘薯生产面临的茎腐病和衢州市甘薯产业的小象甲虫害, 与种薯质量有直接的关系。但就目前科技发展现状而言, 还没有一种合适的化学药物能抑制甘薯体内病毒生长或消灭病毒, 因而寻求一种合适技术, 进行甘薯病毒脱除显得尤为重要^[15]。茎尖分生组织培养结合病毒学培育脱毒甘薯苗技术是目前防治甘薯病毒病、提高甘薯产量和品质的最有效的途径, 这一项生产培育甘薯种薯种苗技术已经得到广泛应用^[16-19]。但浙江省甘薯脱毒种薯种苗的培

育和应用才刚刚起步, 针对浙江省的气候特点和现有设施条件, 我们在完善主栽品种健康种薯、种苗标准化繁殖技术的基础上, 增加新理念, 建立了一套生产上实用且经济实惠的大棚春秋 2 季快速繁殖生产技术体系。

1 甘薯脱毒苗培养

4 月上旬于晴朗天气, 在大棚中选取心香、薯绿 1 号健壮顶芽苗数株, 自来水冲洗 30 min, 在无菌操作台上切下 1 cm 左右的顶芽, 用 5% 次氯酸钠表面消毒, 无菌水反复冲洗顶芽后, 用无菌滤纸吸干表面水分, 在解剖镜下剥取带 1 个叶原基的茎尖 (0.2~0.4 cm), 迅速接入茎尖脱毒培养基。置于温度 25~26 $^{\circ}\text{C}$, 光照强度 1 500~2 000 lx, 光照时间 12 $\text{h}\cdot\text{d}^{-1}$ 的培养条件下培养 5~6 周, 当可以观察到明显生长的幼苗时, 将幼苗转入无生长调节剂的培养基中, 小苗继续生长并形成根系, 3~4 周即能发育成 5~8 张叶片的小植株, 将其按单节切段继续扩繁, 扩繁至 100~150 株后, 随机抽取 3~4 个样本, 每个样本 10~15 株, 采用酶联免疫吸附法检测病毒 (ELISA), 表现阴性者即为脱毒苗。

2 脱毒苗实验室快繁技术

选取带 7 张以上叶片的脱毒苗, 在无菌条件下切成 1~2 节的茎段, 移入 MS 基本培养基繁殖 (培养条件同上), 经过 40 d 培养后, 达到 5 张以上叶片为成株苗。脱毒苗在培养室内可实现周年繁殖, 不同品种的繁殖方法略有差异。心香的脱毒苗

收稿日期: 2018-05-12

作者简介: 季志仙 (1967—), 女, 浙江常山人, 研究员, 从事薯类新品种选育与产业化研究工作, E-mail: jizx88@126.com。

快繁每瓶栽种1株的成株率达到100%，栽种2株以上的成株率下降；薯绿1号脱毒苗快繁每瓶栽种3株的成株率能达到100%。可见，为了获得最佳的繁殖效果，不同品种之间试管苗的繁殖方法略有些差异，在实际应用过程中，要根据品种的生长特性来操作，以期获得最佳的效果。

3 脱毒苗春、秋2季大棚快速繁殖技术

3.1 脱毒苗移栽技术

3.1.1 移栽气候条件

试管苗的生产成本较高，薯苗又娇嫩，提高试管苗的移栽成活率是整个脱毒苗生产的关键技术。试管苗的培养温度是25~26℃，培养过程的光、温、湿度条件稳定，脱毒苗十分脆弱，外界环境条件与培养条件（主要是温度、湿度、光照条件）越接近，移栽成活率越高。由于大棚温度可控性较弱，因此温度成为大棚脱毒苗移栽的重要条件。浙江省气温在20~28℃的时间，一年中出现在春季4月底左右和秋季9月上旬左右，可持续2~3周时间，此段时期也正是移栽甘薯脱毒苗的最佳时间。经测试，这个时期移栽甘薯脱毒苗的成活率最高，一般都能达到95%以上，而夏季7—8月高温季节和冬季10月下旬至翌年3月低温季节，试管苗的培养温度与外界环境温度相差太大，试管苗移栽成活率十分低，甚至几乎不能移栽成活。

3.1.2 营养钵中移栽

当脱毒苗成长到7张以上叶片时，就可移栽到防虫网大棚繁殖。在移栽试管苗前，要密切关注天气预报，查询15 d内的气温变化情况，当气温稳定在20~30℃时，可准备移栽。移栽前将成苗脱毒苗置于室温下炼苗5~7 d，取出脱毒苗，冲洗掉根部琼脂后，移栽到泥炭土:蛭石=1:1(v/v)的基质中，移栽后及时浇水，加盖遮阳网保护幼苗，防止太阳光灼伤，喷雾保湿，经2~3 d后，去掉遮阳网，增加光照。

3.2 脱毒种苗（薯）大棚快繁技术

3.2.1 防虫网大棚定植

脱毒苗在营养钵中经过1周假植后，幼苗就可长出新根，发出新叶，成活后的脱毒苗，再栽种到防虫网大棚内，按株距20 cm，行距30 cm的密度定植。定植后每天观察棚里温度和苗床水分，检查幼苗生长情况。幼苗经过20 d左右的生长后，植株长到10张叶片以上，摘除顶芽，促进分枝生长。

3.2.2 春季移栽繁殖种苗和种薯

春季4月中、下旬—5月上旬的气温适合移栽试管苗，随着5月下旬气温不断升高，大棚内的肥、水、温度三因素都得到充分保证，定植在防虫网大棚内脱毒苗快速生长，直到7月初开始剪大棚苗栽种到大田繁殖种薯，到8月10日栽种结束，1株脱毒苗可以繁殖出1 000株以上的种苗，以每株种苗的产量500 g计算，1株脱毒苗当年可以生产出500 kg以上的原种薯。

3.2.3 秋季移栽繁殖原原种及种苗大棚越冬

浙江省9月上旬气温是移栽甘薯试管苗的最佳气候，4月下旬—5月上旬移栽一批后，6—8月在培养室快速繁殖试管苗，同时做好大棚消毒。9月初试管苗假植，中旬种苗栽种到大棚，10月上旬封垄，以苗繁苗继续栽种到大棚繁殖，一直栽种到10月底。随着11月气温不断降低，此时要控制大棚的温、湿度，注意经常通风练苗，防止薯苗徒长。到12月下旬，可收获原原种，心香一株苗可以收获2~3个薯块，每株产量在100 g左右，原原种的产量可达到6 t·hm⁻²。原原种经过高温催芽或直接在大棚育苗，到第2年3月下旬可剪苗继续繁殖做生产用苗。另外，也可以不收获原原种，而是做好地上部脱毒苗的保温越冬，当气温降到5℃以下时，在薯苗上再加个小拱棚，能保证脱毒苗不受冻害，达到秋季脱毒苗在大棚内安全越冬，当来年2月气温回升时，大棚里的脱毒苗随着温度的升高快速生长，3—6月可以生产出足够数量的种苗供繁殖种薯。

3.3 大棚生产脱毒苗管理技术

3.3.1 生长性状的观测

脱毒苗定植封垄后，观测其生长性状，如株型、叶片、顶芽是否具有本品种的特征。如果发现异常，立即拔除，确保品种的纯度和品种的特征特性。例如，2017年秋季移栽一批心香脱毒苗，发现其中有2株藤蔓较细长，与品种特征略有差异，采取马上拔除处理。由于脱毒苗的繁殖倍数高，异常植株的放大将会带来非常严重的后果。

3.3.2 防虫网大棚中病害的防治技术

大棚中病害管理主要是做好大棚内消毒，8月上旬春季种苗栽种结束，大棚有1个月的空闲时间，此时正值夏季高温季节，也是大棚闷棚消毒的最好季节。闷棚的方法是在大棚里灌上水，盖上地膜，盖好棚膜，关好门，密闭1个月。大棚病害主要有黑斑病，喷淋50%多菌灵可湿性粉剂600~

800 倍药液或 50% 甲基托布津可湿性粉剂 300 ~ 500 倍药液 1 ~ 2 次, 间隔时间为 10 ~ 14 d。

4 小结

传统的脱毒苗三级繁种体系利用组培室生产原原种, 原原种在隔离条件下生产原种和利用原种再繁殖生产用种, 3 年才可以在生产上利用。本技术通过当年生产甘薯原原种, 第 2 年利用大棚双季快速高效体系生产脱毒种苗, 不但缩短了甘薯脱毒苗繁种时间、提高了生产效率, 而且提高了种薯的质量。浙江省甘薯脱毒苗可以利用春季移栽防虫网大棚繁殖, 5—7 月以苗繁苗, 种苗繁殖系数成千倍增加, 7—8 月中旬前剪苗栽种大田繁殖种薯, 能生产出足够数量的原种; 秋季再次移栽脱毒苗繁殖原原种和大棚内以苗繁苗、种苗越冬, 来年春天大棚内种苗快速生长, 以苗繁苗及秋季原原种繁苗, 7—8 月能繁殖上万倍的健康种苗。目前防虫网大棚已经普及, 通过春秋 2 季移栽脱毒苗, 不仅增加繁殖系数, 试管苗从培养室分 2 期移栽, 还能充分利用培养室的空间, 提高培养室的生产效率。此外, 根据生产情况, 及时调整繁殖数量, 降低生产成本。2016 年据临安市农业局植保站试验, 第 1 期是 7 月 23 日栽种, 10 月 25 日田间调查, 浙江省农业科学院作物与核技术利用研究所提供的心香脱毒种苗的茎腐病发病率为 15.9%, 自留种苗的发病率 55.5%, 发病率下降 39.6 个百分点, 鲜薯产量增加 1 倍多; 第 2 期是 9 月 7 日栽种, 11 月 7 日调查, 脱毒苗的茎腐病发病率为 2.87%, 自留种苗的发病率 8.92%, 发病率下降 6.05 个百分点。

参考文献:

- [1] 吴早贵, 张育青. 浙江省薯类生产现状与发展对策 [J]. 中国农技推广, 2016, 32 (8): 8-10.
- [2] 刘保健, 吴列洪. 特色食用型甘薯在宁海县的试种表现 [J]. 浙江农业科学, 2005 (6): 467-468.
- [3] 张富仙, 吴列洪, 李兵, 等. 迷你型甘薯浙薯 132 的最佳生育期试验 [J]. 浙江农业科学, 2008 (5): 572-573.
- [4] 孙光兴, 蔡文梅. 迷你型甘薯秋季栽培技术试验 [J]. 浙江农业科学, 2008 (2): 186-188.
- [5] 沈升法, 吴列洪, 李兵. 迷你甘薯优质高效生产 [J]. 中国蔬菜, 2008, 1 (6): 48-50.
- [6] 季志仙. 迷你甘薯无公害栽培技术 [J]. 中国蔬菜, 2003, 1 (5): 45-46.
- [7] 季志仙, 成灿土, 王忠明, 等. 迷你甘薯双季双千斤栽培的育苗技术 [J]. 浙江农业科学, 2010 (1): 92-93.
- [8] 周慧卿. 迷你甘薯心香双季高产栽培技术 [J]. 农业与技术, 2016, 36 (19): 105.
- [9] 龚卫勇, 卞晓波, 程林润. 几个甘薯品种比较试验简报 [J]. 上海农业科技, 2015 (2): 94.
- [10] 潘建立, 阮弋飞, 徐健, 等. 天目迷你小香薯的栽培和发展前景 [J]. 江西农业, 2016 (11S): 27.
- [11] 曹清河, 季志仙, 李强, 等. 菜用甘薯新品种薯绿 1 号的选育 [J]. 中国蔬菜, 2017, 1 (3): 70-72.
- [12] 周慧卿. 菜用甘薯薯绿 1 号在缙云种植表现及栽培技术 [J]. 浙江农业科学, 2016 (6): 851-852.
- [13] CHUNG M, LIAO C, CHEN M, et al. The isolation, transmission and host range of sweet potato leaf curl disease agent in Taiwan [J]. Plant Protect Bull, 1985, 27: 333-341.
- [14] 董芳, 张超凡. 甘薯病毒病防控措施研究进展与展望 [J]. 作物杂志, 2016 (3): 6-11.
- [15] 颜廷进, 王庆美, 张立明. 甘薯脱毒苗工厂化的生产技术体系 [J]. 山地农业生物学报, 1999 (2): 63-67.
- [16] 陈益华, 钟进凌, 贺正金, 等. 甘薯脱毒苗的快速繁殖与生产技术 [J]. 长江蔬菜, 2009 (14): 9-11.
- [17] 赵君华. 脱毒甘薯培养与种薯繁育生产程序 [J]. 安徽农业科学, 2015, 43 (27): 46-47, 50.
- [18] 侯夫云, 李爱贤, 董顺旭, 等. 一年制甘薯脱毒种薯繁育技术研究 [J]. 山东农业科学, 2016, 48 (1): 58-60.
- [19] 宋伯符, 王胜武, 谢开云, 等. 我国甘薯脱毒研究的现状及展望 [J]. 中国农业科学, 1997, 30 (6): 43-47.

(责任编辑: 张才德)

(上接第 1100 页)

- [3] 刘代惠, 李钟, 蒲全波, 等. 热带、亚热带玉米种质的改良利用 [J]. 玉米科学, 2009 (2): 53-55.
- [4] 陆虎华, 胡加如, 薛林, 等. 两份泰国糯玉米配合力效应及遗传参数分析 [J]. 金陵科技学院学报, 2010, 26 (1): 54-56.
- [5] 郝德荣, 薛林, 陆虎华, 等. 鲜食糯玉米新品种苏玉糯 1502 的选育及优质高效栽培技术 [J]. 金陵科技学院学报, 2017, 33 (1): 68-71.
- [6] 陆虎华, 薛林, 郝德荣, 等. 优质高配合力糯质玉米一环系通系的选育及利用 [J]. 江苏农业科学, 2016, 44 (2): 138-140.
- [7] HAO D R, ZHANG Z L, CHENG Y J, et al. Identification of genetic differentiation between waxy and common maize by SNP genotyping [J]. Plos One, 2015, 10 (11): e0142585.
- [8] 陆虎华, 胡加如, 薛林, 等. 9 个糯玉米自交系主要品质性状的配合力效应及遗传参数分析 [J]. 天津农学院学报, 2011, 18 (3): 1-4.
- [9] 冒宇翔, 薛林, 王莉萍, 等. 玉米抗锈病自交系种质的挖掘与评价 [J]. 玉米科学, 2017, 25 (4): 55-61.

(责任编辑: 吴益伟)