

马铃薯脱毒种薯微型化生产技术及繁种体系的优化

雷武生

(江苏农林职业技术学院, 句容 212400)

摘要: 病毒侵染造成马铃薯种薯退化, 严重影响了马铃薯的品质和产量, 大面积推广脱毒种薯是解决马铃薯种薯退化行之有效的措施。结合生产实践, 就马铃薯脱毒微型薯繁育技术和脱毒小薯工厂化生产等关键技术进行了综述, 同时还对当前脱毒种薯繁种体系存在的问题进行了分析和探讨。

关键词: 马铃薯脱毒种薯; 微型化生产; 繁种体系

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2008)03-0039-02

The Micro-production Technique of Virus-free Potato and Optimization of Potato Breeding System

LEI Wu-sheng

(Jiangsu Polytechnic College of Agricultural Forestry, Jurong 212400)

Abstract: Virus infection caused potato degradation and influenced the quality and yield promotion of virus-free potato is an effective measure to resolve the potato degradation. The technique of breeding virus-free mini potato, industrial production and other key technique were summarized according to the practice, meanwhile, analyzed and discussed the problem existed in virus-free potato breeding system.

Key words: potato virus-free seed; micro-production; breeding system

马铃薯(*Solanum tuberosum* L.)为无性繁殖作物, 常常由于病毒侵染块茎而造成的种薯退化, 严重影响了马铃薯的品质和产量, 大面积推广脱毒种薯是解决当前马铃薯种薯退化行之有效的措施。由于目前种薯脱毒到商品种薯生产过程较长, 从实验室脱毒到大田播种需要几代的田间扩繁, 在田间扩繁过程会造成种薯的病毒再侵染, 繁殖代数越多病毒侵染的机会越大, 种薯质量越差, 加上马铃薯繁殖系数较低, 约为 1 : 10, 同时马铃薯播种用种量较大(约 1 875 ~ 3 000 kg · hm⁻²), 加上运输成本较高, 长距离大量调种存在许多问题, 导致我国推广脱毒种薯 30 多年来成效不大。因此, 减少田间繁殖次数, 实现种薯微型化, 是提高种薯质量、加快脱毒种薯利用速度的重要途径, 也是世界马铃薯种薯生产技术的发展趋势^[1-3]。

目前, 马铃薯脱毒种薯微型化技术包含几个方面, 其一, 微型薯工厂化生产技术; 其二, 试管薯工厂化生产技术。马铃薯脱毒种薯微型化可优化现行的

脱毒种薯繁育体系, 促进脱毒种薯的大面积推广与种植, 对马铃薯产业的发展, 种植业结构调整及推动区域经济协调发展等都具有重要的现实意义和战略意义。

1 微型薯工厂化生产技术

20 世纪 70 年代以来, 微型薯工厂化生产是以基质栽培为基础, 在人工控制的温、网室防虫隔离条件下, 采用马铃薯脱毒组培苗切段扦插等繁育技术, 生产 2 ~ 5 g 大小的微型种薯, 用于进一步繁育原原种。在微型薯生产过程中, 由于利用了温、网室一年多季的生产特点和与外界相对隔离的条件, 有效地提高了繁殖基数和保障了病毒害的传播侵染, 使得种薯的质量得以保证。微型薯的应用已成为国内外种薯生产的主要技术措施之一^[4-5], 我国的微型薯生产技术在国际上处于先进水平。目前, 生产脱毒马铃薯微型薯方式主要有两种: 基质栽培和雾培栽培。

1.1 基质栽培生产微型薯技术

作为当前马铃薯脱毒微型薯生产中应用比较普遍的栽培方式, 基质栽培法是采用蛭石、珍珠岩、草炭等基质在温、网室内进行栽培的技术。该技术关键在于实验室采用马铃薯茎尖脱毒, 经病毒检测, 在人工控制的温、光、培养基条件下进行组织培养, 利

收稿日期: 2008-01-17
作者简介: 雷武生(1980-), 男, 甘肃平凉人, 硕士, 助教, 主要从事作物遗传育种与栽培研究。Tel: 0511-87291219; E-mail: xl-lws@163.com.

用温、网棚内铺设蛭石或珍珠岩(附加草炭、岩棉、松针土等)基质进行无土栽培,并补充营养液,加强病虫害防治,繁育生产微型薯等方面。这项技术现已广泛应用,但繁殖系数不高。

1.2 雾培法生产微型薯技术

雾培法是国内近几年发展起来的新技术,其中马铃薯茎尖脱毒以及病毒检测、组培苗快繁技术与基质生产微型薯相同,选择适当苗龄的壮苗经炼苗后定植于在温室内雾培槽孔内,使脱毒苗茎秆和叶片处于光照(人工控制)下,而根系处于黑暗与无基质条件下,通过喷雾获得生长所需水分、矿物质元素,加强温、光及微环境的调控,在苗期和结薯期依据其养分吸收特性制定营养液的配方,调整营养液成分,并调整喷雾频率与强度,使马铃薯的根系生长、植株生长、匍匐茎条数及结薯个数达到最理想的效果。当微型薯长至 2.5~4.5 g 时,根据生产需要每隔 7~10 d 适时采收,根据播种时期的安排,对微型薯块进行冷藏或常温贮藏。

喷雾法生产马铃薯微型薯技术的研究对马铃薯微型薯专业化、自动化、连续化生产提供了一个新的方式。喷雾法生产马铃薯微型薯不受土壤条件、自然环境条件的制约,可以科学地对马铃薯整个生育期进行温、光、水、气、肥的监测和调控,彻底防止由于土壤连作而发生的障碍。在管理过程中省去了中耕、除草、施肥、土壤消毒等作业,节约了劳力,发挥了马铃薯生产的增产潜力,不但提高了微型薯的结薯个数,而且增加了单粒重,比一般基质栽培生产微型薯提高 3~5 倍以上,单株粒数提高到 15 倍以上。

2 试管薯工厂化生产技术

马铃薯试管薯生产技术是利用常规培养容器(最大的为 250 mL),经茎尖脱毒以及病毒检测,在光照培养条件下组培苗快繁,然后更换培养基,转至黑暗的条件下诱导产生、培养、获得微型薯(一般直径为 2~10 mm,重 200 mg 左右)的一种技术。试管薯生产不受气候影响,可以常年大规模工厂化快速生产;脱毒试管薯在容器内扩繁中不易被病毒或其他病菌侵染,可以最大限度地保证脱毒试管薯的质量;试管薯比试管苗更容易栽培、管理,且成活率高;体积小便于贮藏、交流和运输^[6]。

因为试管薯诱导培养基含糖量大,收获后的试管薯离开无菌的培养环境,易被真菌、细菌侵染,通常只要将试管薯上粘附的培养基自来水冲洗 3~5 次,直到彻底干净为止,洗净的试管薯要置于散射光下待干燥后再贮藏,就能减少感染,防止试管薯烂薯现象的发生。

鉴于试管薯体积小、营养少,直播于大田后,常常表现为缺苗多、薯块少、产量低等症状,现在本课程正在研究利用隔离网室采用蛭石(或珍珠岩、草炭

等)为基质进行栽培,以及在隔离网室内经过种子包衣措施后直播繁育微型薯。

3 马铃薯脱毒种薯繁种体系的优化

脱毒试管薯与微型薯经过田间隔离扩繁后才可以大面积推广种植。目前,脱毒马铃薯种薯生产普遍采取四级体系,即:“试管苗→微型薯→原种→一级良种→二级良种→商品良种”,由于该体系从科研单位、生产基地到农户手中,需要四个层次,称做四级体系。脱毒种薯四级生产体系的种薯生产周期一般在 4 年以上,也就是说从第一年试管苗开始,到第四年才能使脱毒种薯进入农户商品薯生产用种环节。脱毒种薯生产四级体系增加了不可控制环节和因素(生产场地气候各异,露地开放繁种带来的蚜(昆)虫迁飞、水肥管理以及田间栽培方式的差异),造成脱毒马铃薯感染再感染各种病毒的机会和速度加快,随脱毒种薯代数的增加,病毒的积累逐年增加,种薯质量下降,增产效果减弱。

二年制脱毒种薯繁种体系,即从品种脱毒后,通过试管苗扩繁,生产试管薯。第一年以试管薯为基础,配套顶端切段扦插机制栽培进行微型薯的生产。第二年在阴湿冷凉山区选择自然隔离好的地块利用微型薯进行种薯生产,第三年作为商品薯生产用种。由于在种薯生产过程中,试管苗与试管薯在人工控制的条件下进行,微型薯生产在隔离网室内生产,只有一年(即第二年)处于开放条件下繁育,并且选择了在阴湿冷凉的自然隔离地区进行,由于病毒传媒较少,再结合田间病虫害防治措施,基本上可以保证种薯质量。

作为四级体系的优化,二级体系具有十分重要的经济意义和社会效益。为了更大面积推广脱毒种薯,发展种薯产业,在试管苗培养、试管薯和微型薯生产、贮藏、催芽等技术方面还需要进一步研究。

参考文献:

[1] 陈伊里,屈冬玉.中国马铃薯研究与产业开发[M].哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2003:1-9.

[2] Liu Jun, Xie Conghua. Minimizing tuber size approaching to an innovation of novel seed potato system[C] //Song Jian, Wang Maohua. Proceedings of Intemational Conference on Engineering and Technological Sciences 2000. Session 6. Technology Innovation and Sustainable Agriculture. Beijing: New World Press, 2000: 469-470.

[3] 柳俊,聂碧华,蔡兴奎,等.马铃薯二年制脱毒种薯体系建设及其关键技术改良[J].中国马铃薯,2006,20(6):321-325.

[4] Kawakami J, Iwama K, Hasegawa T, et al. Growth and yield of potato plants grown from microtube in fields[J]. Amer J of Potato Res, 2003, 80: 371-378.

[5] Ritter E, Angulo B, Itiga P, et al. Comparison of hydroponic and aeroponic cultivation systems for the production of potato minitubers[J]. Potato Res, 2001, 44: 127-135.

[6] 何建栋,刘慧萍,刘淑芳,等.马铃薯试管薯生产技术规程[J].中国马铃薯,2006 4(20):239-240.