

无土栽培生产马铃薯微型薯研究进展

方贯娜, 庞淑敏, 杨永霞

(河南省郑州市蔬菜研究所, 河南 郑州 450015)

摘 要: 介绍无土栽培生产微型薯研究进展及现状, 着重对栽培基质扦插苗成活率及产量影响因素和栽培管理的优化进行了综述, 同时提出了无土栽培生产微型薯面临的问题和展望。

关键词: 马铃薯; 无土栽培; 微型薯

目前, 利用茎尖组织培养技术进行马铃薯脱毒快繁已广泛应用于生产实际, 也是目前解决马铃薯种薯退化最直接、最有效的方法, 它采用植物组织培养、工厂化无土栽培、良种繁育等现代化技术, 按照规范、严格的技术流程, 可以长期保持马铃薯优良品种的增产潜力, 并通过一定的良种繁育体系, 源源不断地为生产提供优质种薯。但脱毒马铃薯尤其是微型薯的价格昂贵, 远远超出了农民购买优质种薯的经济承受能力, 极大地制约了农民购买使用脱毒种薯的积极性, 阻碍了优质脱毒种薯的推广开发。因此, 如何实现优质脱毒种薯的大规模、工厂化高效低成本生产是一个值得研究的课题。其中工厂化无土栽培生产微型薯为关键技术环节, 吸引了许多科研人士在该技术上进行了大量的研究。

1 无土栽培生产微型薯的发展

我国于1972年由吉林农业大学、辽宁省农业科学院和黑龙江省克山农业科学研究所开始对马铃薯茎尖组织培养进行初步试验, 并取得了一些进展。自1974年开始, 中国科学院植物研究所相继和生物研究所等单位协作, 开展了茎尖组织培养无病种薯的技术和应用研究, 获得了一些无病毒品种和大量无病毒植株。1976年于内蒙古建立了我国第一个马铃薯脱毒原原种场, 开始了我国

无病毒种薯生产的时代^[1]。1983年天津市农科院蔬菜所马铃薯课题组研究生产直径约0.5~1.0 cm的脱毒微型薯获得成功, 1984年采用无土栽培工厂化生产微型薯以来, 实现了脱毒微型薯周年生产, 为脱毒马铃薯种薯的生产创造了一条新的途径。该技术于1992年获得国家发明专利, 1993年获得国家发明专利金奖, 1994年申请到美国的专利^[2]。

2 高效低成本无土栽培生产微型薯基质研究进展

我国最初用脱毒试管苗生产脱毒种薯的主要途径是将试管苗直接定植在防虫网室或温室的土地上或花盆内, 生产直径约2 cm以上的小薯。这两种方法都有生长周期长的缺点, 前者往往成活率低, 后者虽能对盆土消毒, 但对批量生产则受限制。近年来研究生产直径约0.5~1.0 cm的脱毒微型薯获得了良好的效果, 随后, 继天津市农科院蔬菜所采用无土栽培工厂化生产微型薯试验成功以后, 众多科研人员就无土栽培基质方面进行了大量的研究。基质和草炭在作物无土栽培上得到了广泛的利用和认可, 吕典秋等^[3]通过研究脱毒苗栽培基质对扦插苗成活率的影响, 筛选出最佳的栽培基质为蛭石和草炭1:1, 在此条件下植株成活率高, 长势最好。但蛭石和草炭价格昂贵, 且取材不便, 不能因地制宜。庞万福等^[4]对温室条件下无土栽培脱毒小薯生产基质进行了试验研究, 结果表明以2份棉籽皮1份砂子的配比生产效果做好, 其扦插成活率、单株

收稿日期: 2005-05-17

作者简介: 方贯娜(1978-), 女, 研究实习员, 主要从事马铃薯脱毒及良种繁育工作。

块茎数、单株块茎重都高于蛭石和珍珠岩基质。屈冬玉等^[5]用松针土做基质进行无土栽培扦插脱毒苗, 结果表明炭化松针土结构疏松, 吸水保湿力强, 透气性好, 富含腐殖质, 用它做基质扦插脱毒苗成活率达96.3%, 每株平均结薯2.48粒。除此以外, 菇渣+猪粪+火烧土+钙镁磷肥、锯末、灰渣、河沙、中药渣等均已应用于无土栽培生产微型薯中, 并取得了良好的效果。

3 影响扦插苗成活率的因素

脱毒苗扦插是生产马铃薯微型薯的最佳方法, 全国各地马铃薯研究生产单位大多用这一方法生产, 并取得了很好的效果。影响扦插成活率的因素很多, 主要是扦插时期以及温度和湿度的调控。脱毒苗扦插后最怕强光直射, 应注意利用遮阳网进行遮阴, 湿度保持在85%以上, 温度在18~30℃, 当满足这些条件时, 一般5~6 d即可生根, 成活率可以达到95%以上。

选择一种合适的植物生长调节剂促进扦插苗生根, 也是提高其成活率的一种手段。NAA、IBA和GA₃都能在一定程度上促进扦插苗生根, 100 mg·kg⁻¹的IBA处理扦插苗效果较好, 成活率达到了95%^[6]。ABT生根粉是一种复合型植物生根促进剂, 兼具补充外源生长素与促进植株内源生长素合成的双重作用, 在促进扦插苗生根方面也有很好的效果^[7]。

另外, 扦插前要对基质进行高温消毒, 这样既有利于扦插苗生根, 提高成活率, 又可以防止杂菌感染和杂草滋生^[8]。

4 影响微型薯产量的因素及栽培管理的优化

4.1 影响微型薯产量的因素

4.1.1 基质的种类

能够代替土壤的基质种类很多, 主要分为无机基质、有机基质和复合基质。不同基质的理化性质不同, 对水分的吸收能力也不一样。近年来, 有机基质和复合基质在微型薯的生产中得到了广泛的应用, 菇渣、锯末、药渣、松针土等与常规的蛭石相比可以提高微型薯的产量都已经在试验中得到证实。在今后的研究中, 还将会有更多的有机基质和复合基质得到发现和利用。

4.1.2 品种和扦插密度

不同的马铃薯品种产量也会有所不同, 选择适

合当地气候和水利条件的品种可以提高微型薯的产量。例如中原二季作区可以选择中早熟品种, 如郑薯5号、6号、费乌瑞它等, 一季作区可以选择晚熟品种, 如大西洋、夏波蒂等。

扦插密度的不同, 植株的生长状况也会受到影响, 微型薯数量和产量均不同。充足的种植空间有利于提高微型薯的个数与产量^[9]。合理的基质厚度和高密度扦插对单株产量影响不大, 但单位面积的产量却有明显提高^[10]。因此在实际生产中应根据下一步生产的需要合理的安排扦插密度。

4.1.3 环境条件

环境条件包括温度、光照和水分及营养与病虫害的防治。其中温度和光照为自然条件, 人为不可控制。由于是无土栽培, 水分和营养液需要人工浇施。根据实际情况, 及时补水, 防止忽干忽湿, 影响产量的同时也会导致畸形薯率的提高。营养液要定期浇施, 同时注意观察扦插苗的营养生长情况。营养液主要含有N、P、K 3种成分。不同的营养液配方差别最大的只是营养液中N与K的比例。在植株生长的一定时期补充适量的Zn, 可促使植株生长, 增加结薯数和产量^[11]。如果追施90 kg·hm⁻²的KH₂PO₄, 可以达到显著的增产效果^[12]。

在整个马铃薯的扦插、生长、结薯期间应随时注意种苗的生长情况, 一经发现病苗, 应及时防治, 出现虫害时应及时用杀虫剂消灭, 以防对产量造成影响。

4.2 栽培管理的优化

4.2.1 高效低成本基质的选择利用

通常采用的蛭石和草炭价格昂贵, 而且取材不方便。目前被普遍采用的菇渣是种植蘑菇的废弃物, 价格低廉, 它为一种有机基质, 本身含有一定的营养成分, 如果再掺入适当的消毒鸡粪、马粪或化肥, 不仅可以提高微型薯的产量, 还可以减少人工浇施营养液这一环节, 从而降低了管理成本。

4.2.2 改变采收方法提高微型薯的产量

根据微型薯生产原种的需要及实际工作经验, 微型薯的大小一般要求在2 g以上, 而且微型薯个体的大小并不会影响大田繁种的产量, 关键是土壤肥力和出苗后的管理。因此, 在考察微型薯的产量时应以单株结薯数为主要依据。改变传统的单次采收为两次采收或3次采收, 其主要目的是通过控制微型薯的大小以提高扦插苗的单株结薯能力。多次

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2006)01-035-04

马铃薯抗虫基因工程研究进展

邬震坤, 卢翠华*, 丛培琳

(东北农业大学农学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘要: 马铃薯在整个生育期内易受到各种虫害侵扰, 严重影响产量与品质。近些年来逐渐发展起来的马铃薯抗虫基因工程为解决这一问题提供了有效途径。目前, 已有多种抗虫基因被导入马铃薯中, 并通过生物鉴定, 证明具有明显的抗虫效果。但马铃薯抗虫基因工程仍需进一步完善, 使马铃薯抗虫性达到高效、持久和安全的水平。

关键词: 马铃薯; 抗虫基因; 生物鉴定

马铃薯是世界四大作物之一, 可粮菜兼用, 近些年以其在粮食安全中的重要作用受到了更广泛的重视。然而, 在马铃薯的整个生育期中, 容易遭受

各种害虫的侵袭, 如蚜虫、马铃薯块茎夜蛾、蛴螬等, 直接危害地上与地下部分, 造成产量和品质下降, 甚至导致死亡。据统计, 每年全球粮食总产量因害虫造成的损失达 14%, 如不喷施杀虫剂对马铃薯可能造成的产量损失达到 74%^[1]。但化学药剂防治害虫不仅耗费资金, 而且严重污染环境、食物链和水资源等。近些年发展起来的植物基因工程技

收稿日期: 2005-12-20

作者简介: 邬震坤(1979-), 女, 硕士研究生, 从事马铃薯生物技术研究。

* 通讯作者: cuihualu2000@yahoo.com.cn

采收在不影响单株产量的同时可以大大提高单株结薯数。

5 问题与展望

近些年马铃薯脱毒快繁及无土栽培生产微型薯已取得长足进展。高效低成本基质的研究与利用、改变传统的采收方法都在一定程度上降低了微型薯的成本, 但微型薯的价格还没有达到农民能够接受和大量推广的程度。在今后的研究中, 如何进一步降低成本, 提高单位面积微型薯产出率仍是研究的重要课题, 同时, 进一步健全微型薯繁育体系和脱毒种薯繁育体系也迫在眉睫, 只有体系的成熟和完善, 才能为微型薯的推广应用打下坚实的基础。

[参 考 文 献]

- [1] 黑龙江省农业科学院马铃薯研究所, 中国马铃薯栽培学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1994: 131.
[2] 云南省科学技术委员会. 马铃薯脱毒良种繁育及栽培技术 [M].

1999:37.

- [3] 吕典秋, 李学湛, 何云霞, 等. 马铃薯脱毒原种栽培基质筛选和栽培技术研究 [J]. 杂粮作物, 2002, 22(1): 46-47.
[4] 庞万福, 王清玉, 张恭, 等. 脱毒小薯无土栽培生产培养基质研究 [J]. 马铃薯杂志, 1997(3): 144-147.
[5] 屈冬玉, 庞万福, 谢发成, 等. 松针土作基质生产脱毒微型薯试验研究 [J]. 马铃薯杂志, 1999(1): 16-17.
[6] 杨春, 杜珍, 齐海英, 等. NAA、IAA、GA₃ 对马铃薯扦插成活率的影响 [J]. 山西农业科学, 1999, 27(3): 40-43.
[7] 刘世林. 利用 ABT 生根粉溶液浸泡对马铃薯脱毒试管苗扦插成活率的影响 [J]. 种子, 1994(6): 61.
[8] 杨春, 齐海英, 崔根芳, 等. 提高马铃薯脱毒苗扦插成活率的关键技术 [J]. 中国马铃薯, 2001, 15(3): 173.
[9] 梁东超, 李文刚, 胡志全, 等. 扦插时期、光照与密度等条件在马铃薯微型薯生产中的影响 [J]. 中国马铃薯, 1998, 12(2): 77-79.
[10] 方志明. 品种、密度、基质对马铃薯微型薯产量的影响 [J]. 中国马铃薯, 2000, 14(3): 156-157.
[11] 张武, 任瑞玉. 锌对马铃薯微型薯原种生产的影响 [J]. 甘肃农业科技, 1994(3): 30.
[12] 于品华, 王蒂. KH₂PO₄ 追肥对无土栽培剪头后马铃薯植株微型薯产量的影响 [J]. 甘肃农业大学学报, 2003, 38(4): 432-435.