

# 马铃薯早熟品种无病毒小薯的快速繁殖及良种繁育体系

李文英 朱祥春 陈伊里

(东北农学院)

## 摘 要

自马铃薯极早熟品种东农303的无性系中筛选出未感染PSTV和PVX, PVY, PLRV的无性系东农303-1做为基础材料, 采用茎尖脱毒产生176个单株系试管苗。再经酶联免疫和反向聚丙烯酰胺凝胶电泳测定选出5个未感染X, Y, S, M, A, PLRV和PSTV的单株系做为生产无病毒小薯的原始材料。利用培养皿繁殖由瓶苗剪段扦插苗, 并连续剪插顶腋芽快速生产无病毒小薯。在低温冷藏箱内(3~5℃)保存无病毒小薯, 控制块茎休眠保证按时播种。在哈尔滨地区利用防虫温室生产无病毒小薯的最适时期为3~5月和9~11月。每年在防虫温室(240m<sup>2</sup>)内可生产10万至15万个无病毒小薯。

根据有翅桃蚜飞迁测报, 采用保护地栽培可实现春秋两季栽培早熟品种的无病毒小薯生产原种的良种繁育体系。

## 1 前 言

黑龙江省南部地区(绥化、呼兰、哈尔滨)近年来已发展成为马铃薯早熟品种东农303的种薯基地。每年向广东、福建、浙江、江苏、湖南、山东、河北、辽宁、吉林、上海市和天津市等19个省市供应种薯并为省内北部黑河、讷河、克山、北安等种薯基地提供早熟品种东农303的原种。分析当前在黑龙江南部地区生产马铃薯早熟品种的种薯所存在的问题, 关键在于如何改进生产无病毒种薯的技术; 健全良种繁育体系; 提高种薯质量; 降低生产无病毒种薯的生产成本。

## 2 材料与方 法

### 2.1 供试品种

马铃薯极早熟品种东农303。

### 2.2 试验内容与方 法

a. 供茎尖培养用无性系的选择及鉴定  
茎尖培养苗是否带有类病毒和其它病毒。

b. 利用培养皿繁殖由瓶苗剪段的扦插苗, 并连续剪插顶(腋)芽加速繁殖生产无病毒小薯。

c. 无病毒小薯的储藏与小薯休眠期的控制。

d. 根据有翅桃蚜飞迁测报, 采用保护地栽培, 实现春秋两季栽培无病毒小薯生产原种的良种繁育体系。

### 3 结果与讨论

#### 3.1 无性系的选择和脱毒

鉴于目前利用茎尖培养和化学抑制剂等方法尚不能有效地摒除无性系已感染的纺锤块茎类病毒 (PSTV), 因此只能在尚未达到饱和侵染 PSTV 的东农 303 无性系的群体中筛选未感染 PSTV 的无性系充做茎尖培养的基础材料<sup>[3]</sup>, 进而摒除其他病毒如 X, S, Y 和 PLRV 等。

于 1989 年 6 月在孕蕾至开花期对东农 303 的 179 个无性系进行反向聚丙烯酰胺凝胶电泳 (R—PAGE) 测定结果表明有 39 个无性系 (28%) 已感染 PSTV。在其余未感染 PSTV 的 140 个无性系间, 单株块茎产量差异极显著, 全距为 350 克至 1070 克 (1989 年 7 月 9 日收获)。造成单株间块茎产量的差异主要是由于各无性系感染其它病毒的程度 (包括病毒种类和病毒粒子浓度等) 不同而异。选用做为基础材料进行茎尖培养的单株块茎产量为 1070 克的无性系东农 303—1 经指示植物鉴定尚未感染 PVX, PVY 和卷叶病毒。据此, 利用东农 303—1 无性系经茎尖培养共获得 476 个单株系试管苗。通过利用 X, Y, S, M, A 和 PLRV 6 种抗血清进行酶联免疫测定和利用反向聚丙烯酰胺凝胶电泳检测 PSTV, 从中筛选出 5 个未感染类病毒和上述 6 种病毒的优良单株系: 东农 303—1~125, 140, 151, 028, 040, 并做为生产东农 303 无病毒小薯 (原原种) 和原种的基础材料。

#### 3.2 无病毒小薯的快速繁殖

通常是利用三角瓶培养 20 天左右的幼苗按单节切段直接扦插在育苗盘中, 其缺点是

成苗率低, 仅为 10~50%。如将瓶苗切段扦插于盛有薄层培养基的培养皿中 (直径 25cm、高 2.5cm), 每个培养皿可扦插 70~80 切段, 经 3~5 天即可生根。然后密植于育苗盘 (0.1 平方米), 每盘可移植 100 株, 其成苗率可达 95% 以上<sup>[4]</sup>。待苗高达 5~7 厘米可连续剪插顶 (腋) 芽快速繁殖生产无病毒小薯。在哈尔滨市的气候条件下, 利用 240 平方米的防虫温室每年于 2 月~11 月的期间可繁殖生产 10 万~15 万个无病毒小薯 (原原种)。

#### 3.3 无病毒小薯的储藏与小薯休眠期的控制

根据哈尔滨市的气候条件 (温度、日照长短等), 利用防虫温室生产无病毒小薯的最适时期为 3~5 月和 9~11 月。由于利用瓶苗连续剪插顶 (腋) 芽无性繁殖生产无病毒小薯的收获期是不会一致的。同时, 无病毒小薯的大小、生理年龄也不一致, 特别是最小薯直径只有 0.6 厘米, 重量在 0.4 克左右, 不耐贮藏极易风干、皱缩, 当利用小薯生产原种时出苗缓慢、生长势较弱、生育期较长。为此, 当收获小薯时应按大、中、小 3 级分别盛于尼龙网袋中。播种时按大、中、小薯分别播种, 便于田间管理。

就早熟品种东农 303 而言, 于 3 月初开始生产的无病毒小薯于 5 月底即可收获, 无论大、中、小薯均储藏在温室荫凉条件下, 于当年八月中旬即可自然通过休眠萌芽供做秋季生产原种。但于 6~10 月陆续收获的小薯必须贮存于冷藏箱内 (3~5℃), 采用低温控制延长休眠以备翌年 3~4 月播种生产原种。播种前 30 天左右将小薯置于散射光条件下催芽。

#### 3.4 根据有翅桃蚜飞迁测报, 无病毒小薯生产原种的良种繁育体系

利用无病毒小薯生产原种的关键在于如

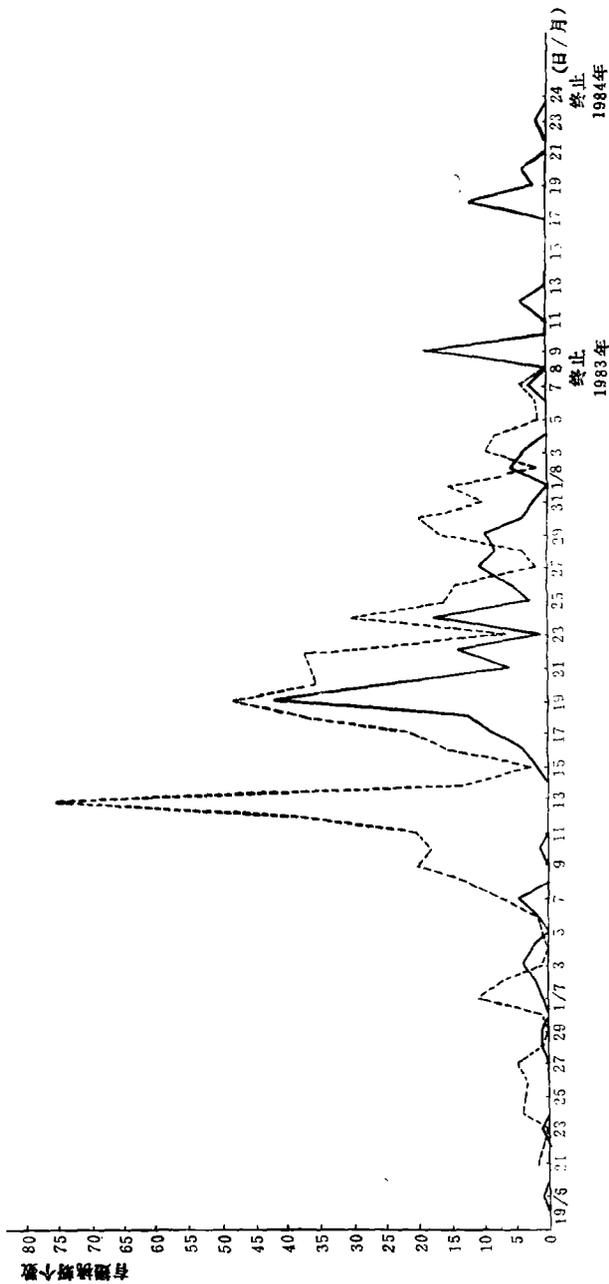


图 1 哈尔滨市有翅蚜第 2 次出现期及每日出现频率曲线 (1983~1984年)

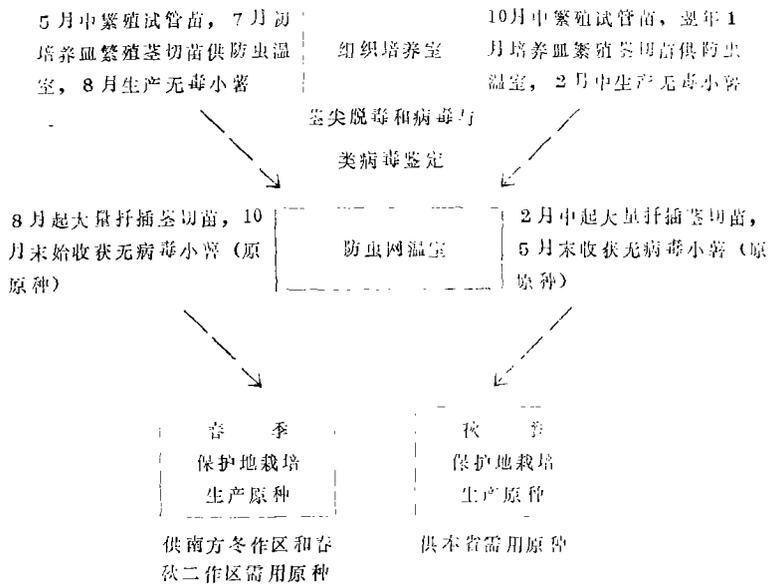
注: 虚线为1983年; 实线为1984年

何将小薯(直径0.4cm, 重量0.6克)转变为适于种薯生产即在大面积生产田中可直接利用的种薯, (直径3cm、重量20~30克)。目前欧美和日本一些国家多利用温室盆栽(盆直径15厘米)生产无病毒小薯(重量10~40克), 这显然提高了生产原种的成本<sup>[1]</sup>。

我院于1983年和1984年利用黄皿逐日捕捉有翅桃蚜, 研究第2次有翅桃蚜发生频率以确定第2次飞迁始期(以当日黄皿中发现2个有翅桃蚜为准)及终止期。图1中资料表明在哈尔滨市于1984年第2次有翅桃蚜飞迁始期最早于6月19日, 于1984年终止期最晚于8月24日。由此可见, 如采用温室育苗, 保护地栽培春播无病毒小薯生产的原种可于6月下旬拔秧或收获以及秋播无病毒小薯可于8月初在防虫温室育苗8月底定植于

温床10月底收获均可避免有翅桃蚜传染病毒。这样, 利用无病毒小薯生产原种可显著地降低生产原种的生产成本。诚然, 第2次有翅桃蚜的飞迁始终因当年气候条件的变化而异。通常当夏季飞迁数量大时, 则飞迁常骤然停止(如于1983年), 但当数量小时, 则飞迁常继续一个长时期(如于1984年), 于秋季栽培种薯易扩散感染病毒。因此, 应该预测1次较长的飞迁的终止期(如1984年8月24日), 做为秋播种薯的晚播日期, 使薯苗出土在飞迁终止期后4~5天。此外, 在秋季种植马铃薯幼苗刚出土时感染病毒的症状与继发性侵染症状很相似, 苗期极易拔出病株, 保证种薯质量。

生产无病毒小薯(原原种)和利用无病毒小薯生产原种的方法、步骤与良种繁育体系详见示意图。



马铃薯早熟品种无病毒小薯的生产步骤及良种繁育体系示意图

实验由内蒙古大学张鹤龄教授和克山马铃薯研究所崔荣昌研究员提供抗血清, 以及崔荣昌研究员亲临指导应用酶联免疫及反向电泳鉴定病毒及类病毒, 谨致谢意

参 考 文 献

1 Marani F and A Pis. Meristem tip culture and  
中国知网 <https://www.cnki.net>

vegetative propagation in potato. Acta Hortil, 1977, 78: 415~424  
2 Goodwin P B, Y C Kim and T Adisarwanto. Propagation of potato by shoot-tip culture. Potato Res, 1980, 23: 2~18  
3 陈培昌. 马铃薯无病毒种薯繁殖技术. 园艺种苗产  
前技术研讨会专集, 1988, 41~68

# RAPID PROPAGATION OF POTATO MINI TUBER AND THE SYSTEM OF SEED IMPROVEMENT FOR POTATO EARLY CULTIVAR

Li Wenfu, Zhu Xiangchun and Chen Yili

(Northeast Agricultural College)

## ABSTRACT

Since June, 1989 the viruses and viroid present in the clones of extra early cultivar NEA 303 have been identified, and selected the clone NEA 303—1 Which is viroid free and viruses free from X, Y and PLRV, as a basic material for eliminating other viruses infected by meristem culture. Among 476 seedings in vitro, five clones free from PSTV, PVX, PVY, PVS, PVM, PVA and PLRV, such as NEA 303—1—125, -140, -151, -028 and -040 have been obtained by means of ELISA and R-PAGE test.

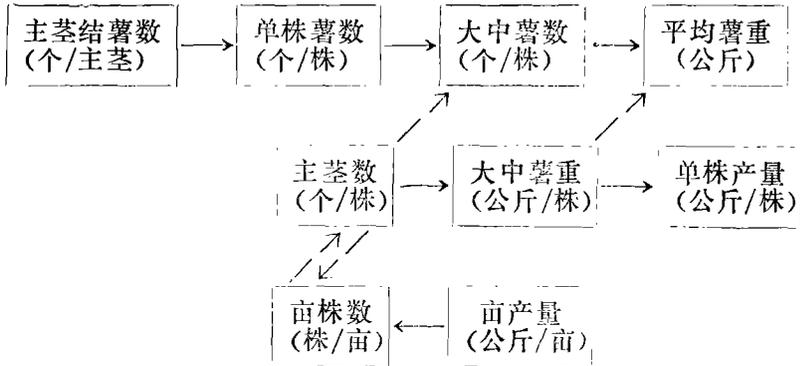
In order to propagate the mini tubers rapidly, We used the single node cuttings of seeding in vitro cultivated in petridishes and then transplant in the plastic plate or seed bad in the screen insect-proof green house (area, 240m<sup>2</sup>), When the roots of cuttings are growing. Every year, about one hundred thousands mini tubers may be obtained during February to November.

The size of mini tubers are ranged from 0.6cm to 2.5cm, by wt. from 0.4g to 5g, so that the smallest tubers have to store in the cold-storage (3~5°C) and control its dormancy.

According to the data of *M. persicae* in the summer flights during dispersal from secondary host potatoes to secondary host, in 1983 and 1984 at Harbin (Diagram 1), We have found that it is possible to grow a second crop of highest grades seed potatoes by culture under-plastic sheet during the end of August to the end of October after the first crop by culture under-plastic sheet during the beginning of April to the end of June, at Harbin. It is so-called the system of Spring and Autumn double Cropping seed potato improvement for early cultivars.

The data indicates also that summer flight end abruptly when it is large in 1983, but continues over along period when it is small in 1984. The trials soon

(下转220页)



马铃薯产量构成示意图

由产量示意图可见, 马铃薯的单株产量和每亩株数是构成产量的直接因素, 且单株产量是由平均薯重和每株薯数构成, 平均薯重又受每株大中薯数及大中薯重的影响, 单株薯数又受主茎数和每主茎结薯数所制约, 即主茎数对单株产量起着决定性的作用。至于每株主茎数应是多少, 我们认为3~5个为宜, 当然也要根据品种对密度要求而异。

薯块大度和结薯数等因素, 似乎有互相影响, 但不同情况下其程度不同。

马铃薯的遗传是相当复杂的, 因此, 给选育高产品种工作带来了不少困难, 而马铃薯育种或良种繁育, 都必须进行株系选择。根据马铃薯产量与有关植物学性状的相关性, 进行株选, 可能选出即符合育种目标要求的性状又丰产的新品种。

(上接205页)

showed that in areas with small and therefore long summer flight, there was considerable spread of virus in an autumn crop. The time a large flight would be predicted just like in 1984, so that planting dates could be advised that allowed 4~5 days from when flights ended (24th, August) until when the plants came up. Otherwise, a virus infection just after a plant come up causes symptoms that are hardly distinguishable from those of secondarily infected plants. Roguing plants infected with virus is easy.