

脱毒甘薯培养与种薯繁育生产程序

赵君华 (河南省南阳市农业技术推广站,河南南阳 473000)

摘要 甘薯属无性繁殖作物,整个生育期均易感染病毒,甘薯病毒病已成为影响甘薯产量和品质的一大制约因素。据调查,南阳市一般田块发病率100%,一般减产30%左右,2010~2013年共检测病害样品2 214个。结果表明,南阳市甘薯病毒的病原至少有6种,即甘薯羽状斑驳病毒(SPFMV)、甘薯潜隐病毒(SPLV)、褪绿斑病毒(SPCFV)、C-6、C-8和甘薯轻驳病毒(SPMV),其中以SPFMV的检出率最高,阳性率达72.12%,其次是SPLV达60.22%。利用茎尖分生组织培养甘薯种苗,生产脱毒甘薯成为防治病毒病、提高甘薯产量和品质的首选方法。最后概括了脱毒种薯的生产程序,即①选用优良品种,②茎尖分生组织,③病毒检测,④优良株系评选,⑤脱毒试管苗快繁,⑥网室内生产脱毒原原种,⑦隔离区生产脱毒原种,⑧大田生产脱毒良种。

关键词 甘薯;脱毒;繁育

中图分类号 S531 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)27-046-02

Virus-free Sweet Potato Cultivation and Seed Potato Breeding Producing Process
ZHAO Jun-hua (Agricultural Technology Extension Station of Nanyang, Nanyang, Henan 473000)

Abstract Sweet potato is an asexually reproductive plant, and is susceptible to infect the virus during the whole growth period. The sweet potato virus disease has become a major constraint on the yield and quality of sweet potato. According to the survey, the field incidence rate of Nanyang City, generally, was a hundred percent and cut thirty percent. A total of 2 214 disease samples were detected during 2010-2013. The result shows that there are at least six pathogens types of sweet potato virus of Nanyang City, which are sweet potato feathery mottle virus (SPFMV), sweet potato latent virus (SPLV), sweet potato chlorotic fleck virus (SPCFV), C-6, C-8 and sweet potato mild mosaic virus (SPMMV), respectively. The highest detection rate among those virus is SPFMV, which has a positive rate of 72.12%, followed by SPLV, up to 60.22%. In order to prevent and cure virus disease, improve the yield and quality of sweet potato, the preferred method was producing virus-free sweet potato obtained from sweet potato seedlings by shoot apical meristem culture. Virus-free potato production program is summarized below: ① choose excellent breed, ② shoot apical meristem, ③ virus check, ④ choose good clone ⑤ produce virus-free tube potato plantlets rapidly, ⑥ in greedhouse, produce basic seeds of virus-free potatoes, ⑦ in the quarantined areas, produce virus-free bulbs, ⑧ in the fields, plant virus-free varieties.

Key words Sweet potato; Virus-free; Propagation

甘薯是南阳市传统的粮食作物,常年种植面积6.7余万hm²,平均单产5 400 kg/hm²,还有很大生产潜力。甘薯属无性繁殖作物,整个生育期均易感染病毒,导致品种种性退化,产量降低,品质变劣。据调查,南阳市一般田块发病率100%,显症病株率60%~95%,一般减产30%左右,全市每年因此损失鲜薯达5亿kg。甘薯病毒病已成为影响甘薯产量和品质的一大制约因素。

由于国内外目前尚无高抗病毒的优良甘薯品种和高效的杀病毒药剂,利用茎尖分生组织培养^[1]甘薯种苗成为防治病毒病、提高甘薯产量和品质的首选方法。通过开展甘薯脱毒、种薯繁育的研究与应用,开创了南阳市茎尖组培生产脱毒种苗之先河,对促进南阳市甘薯产业健康、持续发展具有十分重要的意义。同时该项目可为南阳市其他无性繁殖作物如马铃薯、果树、花卉苗木等的脱毒栽培、工厂化育苗提供物质、技术和人才基础,对推动农业高新技术在南阳市推广应用意义重大。

1 病害发生情况

调查结果表明,甘薯病毒病在南阳市13县(市、区)发生普遍,调查田块发病率达100%,未脱毒薯田病株率为63.94%~95.73%,平均74.51%(表1)。

表1 南阳市未脱毒甘薯田发病情况					
县(区)	调查田块数	发病田块数	调查株数	发病株数	病株率/%
卧龙区	30	30	3 000	2 872	95.73
宛城区	31	31	3 100	1 982	63.94
西峡县	8	8	800	519	64.88
内乡县	30	30	3 000	2 478	82.80
南召县	36	36	3 600	3 219	89.42
新野县	38	38	3 800	3 141	82.66
社旗县	18	18	1 800	1 165	64.71
方城县	44	44	4 400	3 125	71.02
淅川县	31	31	3 100	2 048	66.06
镇平县	31	31	3 100	2 214	71.43
邓州市	30	30	3 000	2 178	72.60
唐河县	13	13	1 300	832	64.00
桐柏县	10	10	1 000	794	79.40
合计	350	350	35 000	26 567	74.51

2 病状类型

- 南阳市甘薯病毒病主要有以下几种症状类型。
- 2.1 叶片褪绿斑型** 大部分感病株初期有明脉症状,以后周围变成紫褐色,形成紫环斑、黄色斑、枯斑。
- 2.2 斑驳花叶型** 苗期感病后,初期叶脉呈网状透明,后沿叶脉出现不规则黄、绿相间的花叶斑纹。
- 2.3 卷叶型** 叶片边缘上卷,大田病苗生长缓慢,结蔓少。高温季节长出的叶片大多隐症。
- 2.4 叶片皱缩型** 病苗叶片较小,皱缩,有与中脉平行的褪绿半透明条斑。
- 2.5 叶片黄化型** 包括黄化及网状黄脉,夏季高温也会出

基金项目 南阳市“十大”农业科学技术普及推广工程项目(N001-2012-001191)。

作者简介 赵君华(1964-),女,河南南阳人,高级农艺师,从事农业技术引进、试验、示范与推广工作。

收稿日期 2015-08-12

现隐症。

常见症状除以上几种类型外,还可见到叶面产生泡斑、薯块产生黑褐色龟裂纹等症状。同一植株上也可见数种症状类型。

3 Dot bLot—ELISA 检测结果

2010~2013 年共检测病害样品 2 214 个。结果表明,南阳市甘薯病毒的病原至少有 6 种,即甘薯羽状斑驳病毒 (SPFMV)、甘薯潜隐病毒 (SPLV)、褪绿斑病毒 (SPCFV)、C-6、C-8 和甘薯轻驳病毒 (SPMMV)。其中以 SPFMV 的检出率最高,阳性率达 72.12%,其次是 SPLV 达 60.22%^[2](表 2)。

表 2 南阳市甘薯病毒病原种类

病毒名称	总样品数//个	阳性样品数//个	阳性率//%
SPFMV	269	194	72.12
SPMMV	269	113	42.01
SPLV	269	162	60.22
SPCFV	269	146	54.28
C-6	269	161	59.85
C-8	269	159	59.11

在检测中还发现,同一病叶样品可检出多种甘薯病原病毒;病原病毒在南阳各县(市、区)的分布是均匀的。甘薯病毒病主要通过薯苗、薯块和蚜虫进行传播,因此,防止病毒病传播的方法主要是用防虫网室、高秆作物或空间隔离。

4 生产性能及增产机理研究

供试品种为培育的脱毒甘薯原种豫薯 12、商薯 19、北京 553、豫薯 14,以上各品种普通的带毒原种为对照,在南阳市大庄良种场进行试验。田间试验采用对比法排列,重复 4 次,其中 3 个重复去边行收获计产,1 个重复于生长期挖根,系统调查地上部营养生长、地下部块根生长状况和地下薯块产量;试验小区 6 行区,小区长 6 m,南北起垄,宽窄行种植;45 500 株/hm²,每小区 120 株。于 2011 年 6 月 20 日栽插结束,11 月 13 日收获,生育期 137 d。

产苗量试验在防虫网室内进行,每一品种脱毒原种与对照的重量和数量相等,均为 2 kg 和 20 块,对比法排列,重复 3 次,记载育苗日期、出苗时期,进行品种形态特征观察比较,每 10 d 采苗 1 次,计数称重。

4.1 品种特性及生长情况观察 结果表明,供试品种脱毒商薯 19、豫薯 12、北京 553、豫薯 14 在顶叶色、叶脉色、茎色、叶形、薯皮色、薯形等方面均与原品种相符。

4.2 产苗量比较 脱毒甘薯比对照出苗时间提早 1~3 d。豫薯 12、商薯 19、北京 553、豫薯 14 各脱毒原种比各自对照苗量分别增加 13.6%、24.0%,无论采苗数或苗重与对照的差异均达极显著水平。

4.3 产量构成及产量比较 甘薯经济性状调查表明,脱毒甘薯的单株结薯数比对照增加 0.5% 左右,中薯率增加 7.0% 左右;产量调查结果表明,脱毒甘薯产量明显高于普通带毒薯,其中豫薯 12 增产 35.5%,商薯 19 增产 47.1%,北京 553 增产 41.2%,豫薯 14 增产 22.3%。

5 脱毒种薯生产程序

市一级组织培养脱毒基地,根据当地红薯生产需要,筛

选出优良品种培养出高质量的脱毒试管苗,并在防虫网内栽种脱毒试管苗,为县(市、区)提供原原种种薯;县(市、区)引种原原种,在四周 500 m 空间以内无带毒甘薯的隔离条件下,在无病土壤上栽种原原种苗生产种薯,从而繁殖出原种;乡镇引进原种苗,在普遍无病田块栽种,所生产的薯块为良种,良种薯块育出的苗称良种苗,在生产上大面积推广。

现将脱毒甘薯培养和繁育的技术规程如下。

5.1 根据不同用途,选用优良品种 选择适宜该地区大面积栽培的高产优良品种或有特殊用途的优良品种进行脱毒培养。高淀粉品种可选用豫薯 7 号、12 号、13 号、梅营 8 号、商薯 19、郑红 22、徐薯 27 等;鲜食品种可选用北京 553、苏薯 8 号、郑薯 20、维多利、心香、栗子香等;保健型品种可选用郑群紫 1 号、浙紫 1 号、宁紫薯 1 号等。

5.2 高级脱毒试管苗的培养 利用甘薯茎尖分生组织没有形成维管束,病毒含量低或不含病毒的特点,将需要的甘薯品种,在无菌操作下切取 0.2~0.4 mm 茎尖分生组织,在特定培养基上培育成新的植株体即试管苗,进行病毒检测,经过病毒检测后脱毒母株,在防虫网室内种植,进行农艺性状和生产能力的观察评定,从中选出符合品种特性又高产的最优株系,叫高级脱毒试管苗。

5.3 高级脱毒试管苗快繁 高级脱毒试管苗外移前 5~7 d 逐渐开瓶,在自然光温条件下进行炼苗,移栽的砂土要求疏松、肥沃、经过消毒,温网室内温度夜间不低于 15℃,白天 25~28℃,空气相对湿度 75%~85%,植株长到有 5 片展开叶时,放风锻炼,一般 7~10 d 即可栽入露地网室,以苗繁苗,加快生产出高级脱毒苗。脱毒苗所形成的第一代种苗结出的小薯块即核心原原种,育出的苗叫核心原原种苗。要种植指示植物,并定期喷杀蚜虫,在收获时要观察是否有病毒症状,若有带病株,及时拔除,以确保质量。

5.4 脱毒原原种生产 利用核心原原种苗在无病温网室内种植出的种薯,即为原原种。繁殖原原种时,要种植指示植物,定期喷杀蚜虫,并且取样用血清学鉴定,若发现病毒应降级使用。

5.5 脱毒原种生产 利用脱毒原原种育出的苗,经快繁后栽于夏薯无病留种田内生产出的种薯,即为原种。要求田块四周 500 m 空间内无病毒的普通甘薯种植(或高秆作物隔离),集中繁殖,要种植指示植物,定期喷杀蚜虫,观察是否带有病毒,如有应及时拔除或降级使用;在繁殖时氮、磷、钾配比施肥,收获时不符合质量要求的薯块要淘汰^[3]。

5.6 脱毒良种生产 用脱毒原种育出的苗,在无隔离的普通田块内种植,收获的夏薯留种,也就是大面积生产用种,叫一级良种。在生产上可连续使用 2 年,第 2 年大田生产的夏薯留种为二级良种,第 3 年为纯商品薯,不能再作种薯,需进行更新^[4]。

5.6.1 精耕细种,起垄栽培。生产上选用活土层厚、透气性好、肥沃适度、渗水蓄水性好的土壤栽种。耕翻深度 27~30 cm。高产田采用大垄单行,垄距 1 m 左右,垄高 33~36 cm;

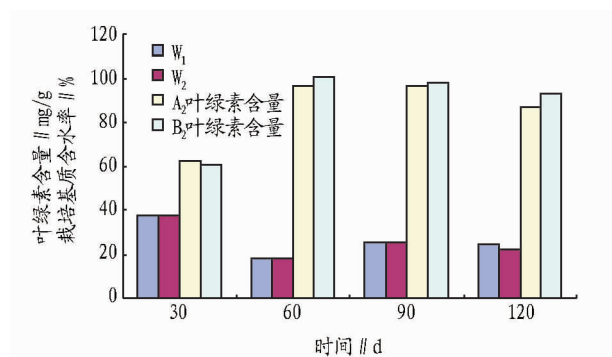


图4 不同时期蝴蝶兰叶叶绿素含量与栽培基质含水量的关系

况下相比,蝴蝶兰叶片叶绿素含量高,栽培基质含水量降低。

3 结论与讨论

试验结果表明,不同施肥水平对蝴蝶兰叶片叶绿素含量有一定影响,随着生长发育时期呈现先增加后减少的趋势;在相同的管理条件下,不同品种蝴蝶兰叶片叶绿素含量存在差异,“红龙”蝴蝶兰叶片叶绿素含量略高于“台湾阿嬷”蝴蝶兰,但施肥后“台湾阿嬷”蝴蝶兰试验组和对照组处理后的差别明显大于“红龙”蝴蝶兰品种。2种不同品种的蝴蝶兰在相同的栽培管理条件下,叶绿素含量和栽培基质含水量在数值上变化趋势基本一致。蝴蝶兰叶叶绿素含量最高,此时栽培基质含水量最低,反之则最高。施肥后可能有效调节了

植物的光合效率,从而提高了叶片的水分利用效率,与不施肥情况下相比,蝴蝶兰叶片叶绿素含量高,栽培基质含水量降低。另外,绿色植物随着不同季节等情况的变化,植物叶绿素含量也可能呈现不同的变化;不同生长发育期对肥料的需求可能存在略微的差异,上述影响因素有待进一步试验研究。

参考文献

- [1] 陈和明,朱根发,操君喜,等.蝴蝶兰27个品种观赏性状评价[J].热带作物学报,2013,34(6):1060-1064.
- [2] 武爱龙.蝴蝶兰仍有很大的市场发展空间:从国内外产业发展现状看我国蝴蝶兰产业发展[J].中国花卉园艺,2014(7):30-32.
- [3] 姜丽芳,石福臣,王化田,等.叶绿素计SPAD-502在林业上应用[J].生态学杂志,2005,24(12):1543-1548.
- [4] 赵春江,王成,侯瑞峰,等.土壤三参数测量方法研究[J].现代科学仪器,2007(5):101-104.
- [5] 刘添锋,丘启松,蔡建荣,等.不同配比肥料对蝴蝶兰小苗生长的影响[J].南方农业学报,2012,43(9):1336-1338.
- [6] 任海燕,姚延栋,王金龙,等.不同肥料配比对大花蕙兰营养生长及叶绿素含量的影响[J].黑龙江农业科学,2007(5):48-49.
- [7] 杨永辉,吴普特,武继承,等.冬小麦光合特征及叶绿素含量对保水剂和氮肥的响应[J].应用生态学报,2011,22(1):79-85.
- [8] 宋朝辉,李婷.不同浓度营养液对蝴蝶兰生长的影响[J].河北林果研究,2010,25(4):352-354.
- [9] 申晓慧,姜成,张敬涛,等.不同氮肥水平下大豆叶片光谱反射率与叶绿素含量的相关性研究[J].大豆科学,2012,31(1):73-80.
- [10] 董建力,许兴,李树华,等.不同春小麦品种碳同位素分辨率和叶绿素含量的差异及其与抗旱性的关系[J].麦类作物学报,2011,31(1):88-91.

(上接第47页)

地势高;水肥条件差的采用小垄单行,垄距66~80 cm,垄高20~26 cm;水肥条件好、土质较疏松的平原易涝区采用大垄双行,垄距92~120 cm,垄高33~40 cm,每垄交错栽苗2行。

5.6.2 增施肥料、配方施肥。施肥时,根据地力水平、气候条件及品种特性,合理制定出氮、磷、钾的使用标准:每公顷产37 500 kg的薯田,每生产1 000 kg鲜薯,施入氮4~5 kg,磷3~4 kg,钾7~8 kg;每公顷产鲜薯52 500 kg的薯田,每生产1 000 kg鲜薯,施入氮5 kg、磷5 kg、钾10 kg。

5.6.3 适时早栽,一次全苗。夏薯于6月20日前栽种结束。

5.6.4 增加密度、合理密植。根据品种的植株形态、土壤肥力条件、栽插期的早晚制定出“肥地稀、旱薄地密,长蔓品种稀、短蔓品种密”的原则,以丘陵旱地栽种60 000~75 000株/hm²,平原旱地52 500~60 000株/hm²,肥水地45 000~52 500株/hm²为标准。

5.6.5 适时打顶,控制旺长。在甘薯封垄前,主蔓长30 cm左右时,打去顶芽(未展叶)促使分枝生长,当分枝长到50 cm时,再打一次群顶;封垄后,用15%多效唑1 125 g/hm²对水1 500 kg/hm²喷施,并适当提蔓。

5.6.6 防治病虫害。整地起垄时,撒入埂内50%辛硫磷颗粒剂30 kg/hm²,防治地下害虫;栽种时采用甲基托布津或多

菌灵药液浸种、浸苗及夏薯无病区留种繁殖防治黑斑病。生产中后期发生甘薯天蛾、斜纹夜蛾、甘薯麦蛾及蚜虫为害,用50%磷酸乳油1 000倍液喷雾灭虫。

5.6.7 脱毒甘薯要集中连片种植,减少病毒传入。脱毒甘薯在大田种植,由于受蚜虫和粉虱等传毒媒介的为害,易重新感染病毒,降低增产效果。因此,应实行区域化种植,连片成方,在种植区内禁止种植非脱毒苗,这样既便于技术指导,又减少了病毒的侵染机会。

5.6.8 适时收获,安全贮藏。10月30日收获结束,同时做好薯块精选,药剂处理等安全贮藏工作。

5.7 良种面积的计算推广6.67万hm²大田,需建立原原种田0.27 hm²,原种田2.67 hm²,良种田2 666.67 hm²。良种留种田面积按大田种植面积的4%,原种田面积按良种留种田面积的1%,原原种田面积按原种面积的1%安排,原原种田面积按原种面积的1%安排。

参考文献

- [1] 刘文轩.甘薯脱毒及高产高效技术[M].郑州:河南科学技术出版社,2000:15-29.
- [2] 李胜,李唯.植物组织培养原理与技术[M].北京:化学工业出版社,2009:13-25.
- [3] 胡银庆,王贵成.南阳市主要种植作物高产栽培技术集成[M].郑州:中州古籍出版社,2014:70-77.
- [4] 魏德永.现代高效农业技术[M].郑州:河南人民出版社,2013:27-31.