



农民致富一招鲜丛书

脱毒薯类高效栽培新技术

汪 强 王洪江 编著



北京出版社

农民致富一招鲜丛书

责任编辑 韩心丽

封面设计 汪 冰

责任印制 司徒志



NONGMINZHIFUYIZHAOXIANCONGSU

ISBN 7-200-03886-5



9 787200 038866 >

定价：5.50 元

● 农民致富一招鲜丛书

脱毒薯类高效栽培新技术

汪强 王洪江 编著



北京出版社

图书在版编目(CIP)数据

脱毒薯类高效栽培新技术/汪强,王洪江编著. —北京:
北京出版社,1999.9

(农民致富一招鲜丛书)

ISBN 7-200-03886-5

I. 脱… II. ①汪… ②王… III. 薯类作物-栽培 IV.
S53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 42074 号

脱毒薯类高效栽培新技术

TUODUSHULEI GAOXIAO ZAIPEI XINJISHU

汪 强 王洪江 编著

*

北 京 出 版 社 出 版

(北京北三环中路 6 号)

邮政编码:100011

北 京 出 版 社 总 发 行

新 华 书 店 经 销

北京朝阳北苑印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 32 开本 4 印张 78 000 字

2000 年 1 月第 1 版 2000 年 1 月第 1 次印刷

印数 1—10 000

ISBN 7-200-03886-5/S · 104

定价:5.50 元

编委会

主 编	朱永和			
副主编	郭书普	吕佩珂		
编 委	王千里	王洪江	吕佩珂	朱永和
	刘文海	何家庆	罗守进	郑增忍
	郭书普	臧玉琦		

前 言

病毒是侵染生物有机体非常小的生命体,只有在电子显微镜下才能看到。病毒离开所侵染的生物体后既不能增殖,也不能生存。病毒种类很多,有侵染动物的,有侵染植物的,有侵染微生物的。病毒侵染马铃薯或甘薯后,会消耗株体营养,导致植株细胞代谢紊乱,并发生病变,直至植株死亡。

马铃薯,是一年生草本植物。在世界各地的种植历史只有400年左右(原产地除外),但其种植面积增加很快。到今天,它已成为世界上五大种植作物之一,仅次于小麦、水稻、玉米和大麦,是许多国家的主食之一。我国马铃薯的种植面积为300万~330万公顷,居世界首位。我国的马铃薯平均单产为1000~1500千克。采用脱毒种薯后,产量可增至2250千克以上,高产地可达到4000~5000千克。单株块茎最重者可达2~3千克。折合单位面积干物质产量,其他粮食作物很少有能超过马铃薯的。脱毒马铃薯的单位面积蛋白质产量,分别是小麦、水稻、玉米的2.02倍、1.33倍和1.20倍。此外,脱毒马铃薯生育期短,土地利用率高,是比较理想的间作套种作物,且富含各种营养,是种植效益较高的作物之一。

甘薯也是我国的主要粮食作物之一,是高产、稳产、节水、耐瘠、投入少、回收率高的粮、经、饲三元作物。甘薯脱毒1次,相当于2~3次品种更新。因此,推广应用马铃薯脱毒栽培技术与甘薯脱毒栽培技术有着十分重要的意义。

随着农业种植结构的调整,脱毒马铃薯与甘薯已成为农村重要的经济作物,马铃薯与甘薯种植面积将不断扩大。但许多地区由于发展脱毒马铃薯与甘薯生产起步较晚,生产者对脱毒马铃薯与甘薯栽培技术,缺乏必要的认识,因而影响了生产的发展。为使广大读者对脱毒马铃薯与甘薯有进一步的了解,从而有效地指导生产,我们编写了这本《脱毒薯高效栽培新技术》。本书适于广大农民阅读,也适于农技推广人员、农业院校师生参考阅读。

由于作者水平所限,借鉴资料较少,书中错误难免,恳请读者指正。

《农民致富一招鲜》丛书

书 名	定价	书 名	定价
早稻丰产栽培新技术	5.50	果树嫁接新技术	5.50
水稻旱育稀植和抛秧新技术	5.50	果树修剪新技术	5.50
脱毒薯类高效栽培新技术	5.50	果树病害防治	5.50
抗虫棉栽培新技术	5.50	果树虫害防治	5.50
名优西瓜丰产栽培新技术	5.50	农作物地膜覆盖新技术	5.50
甜瓜高产优质栽培新技术	5.50	棚室瓜果栽培新技术	5.50
名优梨丰产栽培新技术	5.50	棚室蔬菜栽培新技术	5.50
名优桃科学栽培新技术	5.50	棚室蔬菜病虫害防治	5.50
樱桃科学栽培新技术	5.50	薄荷高效栽培新技术	5.50
名优葡萄科学栽培新技术	5.50	烟草栽培新技术	5.50
名优柑橘丰产栽培新技术	5.50	作物杂交制种新技术	5.50
高效益栽培草莓新技术	5.50	粮棉油作物病虫害防治	5.50
猕猴桃丰产栽培新技术	5.50	微型猪养殖新技术	5.50
板栗丰产栽培新技术	5.50	瘦肉猪高效养殖新技术	5.50
特优蔬菜栽培新技术	5.50	实用猪病防治	5.50
芽苗菜高效栽培新技术	5.50	肉牛科学饲养新技术	5.50
水生蔬菜栽培新技术	5.50	奶牛高效养殖新技术	5.50
野菜栽培新技术	5.50	实用牛病防治	5.50
药用植物栽培新技术	5.50	肉羊科学饲养新技术	5.50
蔬菜反季节栽培新技术	5.50	奶山羊高效养殖新技术	5.50
高效益花卉生产新技术	5.50	绒山羊高效养殖新技术	5.50
魔芋栽培新技术	5.50	实用羊病防治	5.50
袋栽灵芝高产新技术	5.50	肉兔高效养殖新技术	5.50
袋栽黑木耳和毛木耳高产新技术	5.50	长毛兔高效养殖新技术	5.50
袋栽香菇高产新技术	5.50	獭兔高效养殖新技术	5.50

书 名	定价	书 名	定价
实用兔病防治	5.50	高效益棚室养殖新技术	5.50
肉狗科学饲养新技术	5.50	药用动物养殖新技术	5.50
狐狸科学饲养新技术	5.50	淡水名优鱼养殖新技术	5.50
水貂科学饲养新技术	5.50	池塘养鱼新技术	5.50
经济鹿科学饲养新技术	5.50	网箱和围栏养鱼新技术	5.50
蛋鸡科学饲养新技术	5.50	实用鱼病防治	5.50
肉鸡科学饲养新技术	5.50	高效益养鳖新技术	5.50
实用鸡病防治	5.50	高效益养蟹新技术	5.50
乌鸡高效养殖新技术	5.50	淡水虾科学饲养新技术	5.50
火鸡科学饲养新技术	5.50	牛蛙科学养殖新技术	5.50
珍珠鸡科学饲养新技术	5.50	黄鳝泥鳅养殖新技术	5.50
蛋鸭科学饲养新技术	5.50	乌龟科学养殖新技术	5.50
肉鸭科学饲养新技术	5.50	稻田养殖鱼虾蟹新技术	5.50
高效益养鹅新技术	5.50	海产品养殖新技术	5.50
实用鸭鹅病防治	5.50	农药科学使用新法	5.50
肉鸽科学饲养新技术	5.50	化学除草新技术	5.50
七彩山鸡养殖新技术	5.50	科学施肥新技术	5.50
鹌鹑科学养殖新技术	5.50	畜禽生物药品科学使用方法	5.50
美国鹧鸪科学饲养新技术	5.50	畜禽饲料加工新技术	5.50
鸵鸟养殖新技术	5.50	实用蔬菜贮藏加工技术	5.50
蜜蜂科学养殖新技术	5.50	实用果品贮藏加工技术	5.50
栽桑养蚕新技术	5.50	实用畜禽产品加工技术	5.50
高效益养蛇新技术	5.50	实用水产品贮藏加工技术	5.50
野鸭养殖新技术	5.50	农村能源综合利用新技术	5.50
生态养殖新技术	5.50	防汛救灾百事通	5.50

目 录

一、马铃薯脱毒技术	(1)
二、脱毒种薯快速繁殖技术	(11)
三、脱毒马铃薯栽培技术	(29)
四、马铃薯间作套种技术	(54)
五、马铃薯病虫害防治	(70)
六、脱毒甘薯及其栽培技术	(84)

一、马铃薯脱毒技术

● 植物脱毒技术

1. 植物脱毒技术的含义 植物脱毒技术,是利用植物茎尖组织培养,结合血清学病毒检测技术,在防蚜传毒条件下,将影响作物正常生长的植物病毒全部脱除的高效农业技术。通常将一两个叶原基的茎尖接种在特定的培养基上,进行无菌培养,直到长成试管苗。在确定不带任何病毒的情况下,快速繁育脱毒苗,以供生产上推广和应用。

植物脱毒技术,实际上就是克隆技术在农业生产中的广泛应用。

2. 植物进行脱毒的原因 植物病毒是影响农作物产量和品质的一个重要因素。由于病毒侵染,破坏了植物植株的正常生理功能,致使植株衰退,株型变矮,叶片皱缩,叶面出现黄绿相间的嵌斑,甚至叶脉坏死,直至全株叶片脱落。因为制造养份的器官被病毒干扰和破坏,植物生长失常,造成作物产量大幅度减产。

植株病毒对以块茎繁殖为主的马铃薯(土豆)、甘薯(红芋)、大蒜、生姜等作物产品影响尤为严重,一般减产幅度在30%~75%。

植物通过脱毒,可使患病的植株去掉病毒,完全恢复其原品种特征特性,其健康程度和产量水平可达到刚育成的最佳

状态。

● 马铃薯减产的主要因素

侵染马铃薯的病毒侵入植株后,就开始利用植株细胞的核酸进行繁殖,消耗植株营养,导致植株细胞代谢紊乱,发生病变,甚至死亡。病毒在茎叶内增殖后,进入维管束(水分养分的运输系统)而被运转到块茎中,从而使块茎也带毒。用这样的块茎作种子,出苗后幼苗会直接遭到病毒的侵染。周而复始,薯中的病毒会越积越多,最终使其丧失种用价值。

1. 侵染马铃薯的病毒种类 在世界范围中,已知侵染马铃薯的病毒约有 18 种,类病毒 1 种。在侵染马铃薯的 18 种病毒中,有 9 种是专门寄生于马铃薯上的病毒。其中,在我国已发现的有 7 种,即马铃薯 X 病毒(PVX)、马铃薯 Y 病毒(PVY)、马铃薯 S 病毒(PVS)、马铃薯 M 病毒(PVM)、马铃薯奥古巴花叶病毒(PAMV)、马铃薯 A 病毒(PVA)、马铃薯卷叶病毒(PLRV)。马铃薯蓬顶病毒(PMTV)和马铃薯黄矮病毒(PYVD)国内尚未发现。

其余 9 种病毒是来自其他寄生植物的病毒。这些病毒包括烟草脆裂病毒(TRV)、烟草坏死病毒(TNV)、烟草花叶病毒(TMV)、烟草条纹病毒(TSV)、番茄黑环病毒(TBRV)、番茄斑萎病毒(TSWV)、黄瓜花叶病毒(CMV)、甜菜曲顶病毒(BCTV)、甜菜西方黄化病毒(BWYV),苜蓿花叶病毒的 1 个株系会引起马铃薯杂斑病。其中,在我国发现并报道的只有马铃薯杂斑病毒、TRV 和 TNV3 种。

侵染马铃薯的类病毒,是马铃薯纺锤块茎类病毒。

2. 病毒的侵染与积累 病毒是通过植株表面的微伤口

侵入的。由于病毒自身不会迁移,所以如果没有外界因素的帮助,植株表面即使有伤口,病毒也是不会侵入的。

(1)蚜虫:蚜虫是马铃薯病毒传播的最主要因素。在侵染马铃薯的主要病毒中,除马铃薯 X 病毒不能由蚜虫传播外,其他病毒都可通过蚜虫传播。其中,马铃薯卷叶病毒完全是由蚜虫传播的。

蚜虫取食带有卷叶病毒植株,半小时后获得病毒。病毒进入蚜虫消化道后在其体内增殖,再由淋巴运送到唾腺,这时就具备了传毒能力。1 头蚜虫一旦获得了卷叶病毒后,其可传毒时间很长,甚至可终身传毒,所以把卷叶病毒叫做持久病毒。

其他病毒,只要蚜虫吃到病株,马上就可进行传播,但经一段时间后就不带毒了,所以把这些病毒叫做非持久性病毒。

(2)摩擦:在田间的机械性摩擦,如人手、衣物、农具、动物等与植株间的相互接触,都可传播病毒。例如,当用手触摸带病叶片后,会使叶片产生微伤;病毒沾到手上,再去触摸健康植株,同样能造成微伤,从而将病毒带给健株。

(3)其他昆虫的叮咬:昆虫危害植株的同时,也进行了病毒的传播。病毒进入植株后首先到达细胞内,在此病毒利用细胞内提供的必需物质进行不断增殖,并向四周扩散,最后扩散到块茎当中。块茎播种后,病毒继续侵染增殖,因而病毒可在块茎中逐渐积累。

3. 病毒引起马铃薯种性退化 1 个马铃薯品种连续种植几代以后,植株逐渐变矮、分枝减少、叶片皱缩、向上卷曲、生长势衰退、块茎变小、产量连年下降,最后失去种用价值,这就是种性退化。其原因是各种病毒侵染引起的。

病毒的结构十分简单,自身不能复制所需的氨基酸和核

苷酸,都需要从寄生细胞中获得。由于病毒的侵入,既消耗了细胞的营养,也破坏了细胞内部原有的正常结构,使细胞的代谢发生紊乱,失去了正常的生理功能,从而导致植株产生病变。

病毒侵染后,造成本来优良的品种失去种用价值。要使这一优良品种重新恢复其原来特性,就必须把块茎中已积累的病毒清除干净,达到无毒状态,这就是脱毒。

4. 大田马铃薯不宜作种子 在田间,病毒主要是由蚜虫传播的。当带毒蚜虫危害健康植株时,就把病毒传给了这一植株。病毒在植株体内经增殖后,7~20天就可运转到地下块茎,使块茎带毒。例如,山东省,有翅蚜虫在4月下旬前后,开始由其他寄主迁往马铃薯田进行危害。马铃薯的收刨期则多数在5月底到6月上中旬,这时病毒早已运转到达块茎。这样的块茎作种子就不是无毒种薯了。因此,不能用大田薯留种子,而必须每年更换标准脱毒种薯,才能保证年年高产。

● 马铃薯的脱毒方法

马铃薯脱毒就是采用生物技术手段,把病毒从植株体内除掉,使植株重新恢复到原来的健康状态,从而达到优质高产的目的。

1. 脱毒所需的条件 马铃薯脱毒过程及脱毒后的培养都要在无菌条件下进行。因此,需要一定的条件设备。需要无菌操作室和控温光照培养室各1间。需要40×双目解剖镜1架,超净工作台1个,高压灭菌锅1个,以及手术剪、镊子、触剖针、配制药剂所需的一系列器皿等。需要多种无机盐、有机物、植物激素。还需要若干培养皿、培养瓶和试管等。

2. 脱毒的方法 目前生产中采用的主要是茎尖组织培养技术来脱除病毒。茎尖组织培养脱毒步骤如下:

(1)选择优良单株:同一品种个体之间,在产量上、品质上、病毒感染程度上都有很大差异。由于脱毒后获得的无毒苗是来自1个块茎的株系,这个株系的好坏会直接影响到将来大田生产的产量和品质。因此,在进行茎尖组织培养之前,应于生长期间在田间选择具有本品种典型性特、生育健壮、产量较高的单株用于茎尖剥离。

(2)汰除已感染马铃薯纺锤块茎类病毒的单株:马铃薯纺锤块茎类病毒(PSTVd)不能通过茎尖组织培养方法脱除掉。所以,在剥离茎尖之前,应把感PSTVd的单株淘汰掉。筛选方法是采用聚丙烯酰胺凝胶双向电泳技术。凡是电泳凝胶上出现PSTVd带斑的植株就淘汰掉,保留下没有这条电泳带的植株。

(3)茎尖组织培养基的配制:常用培养基配方见表1-1。配制培养基前,先将各种营养成分配成母液。方法是按表中各成分需要量,分别称取各种无机盐,并用无离子水溶解,把大量元素按表中顺序加到一起,配成10倍母液;把微量元素和有机成分配成100倍母液;铁盐和EDTA混合后单独存放(最好存放于冰箱中)。

制作培养基时,将3种母液按需要量混合,再按量加入铁盐和植物激素。之后按需要量加入蔗糖,溶化后定容至所需体积。最后加入琼脂,加热溶化后分装于试管,每管100毫升左右,放入高压锅灭菌。待压力锅内压力升至每平方厘米0.5千克时,打开放气阀,排出冷空气;也可一开始就打开放气阀,待冒出蒸汽后关闭放气阀,使压力稳定在每平方厘米1.1千克,

脱毒薯类高效栽培新技术

维持 15~20 分钟。灭菌时间不宜过长,压力不宜过大,以免引起培养基成分变化。取出培养瓶或试管,使培养基冷却凝固后备用。

表 1-1 茎尖脱毒培养基配方

成分	用量/(毫克/升)
硝酸铵(NH_4NO_3)	1 650
硝酸钾(KNO_3)	1 900
磷酸二氢钾(KH_2PO_4)	170
硫酸镁($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	370
氯化钙($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	440
硼酸(H_3BO_3)	6.2
硫酸锰($\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)	22.3
硫酸锌($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	8.6
碘化钾(KI)	0.83
钼酸钠($\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	0.25
硫酸铜($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)	0.025
氯化钴($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)	0.025
硫酸铁($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	27.8
四乙酸钠(Na_2EDTA)	37.3
甘氨酸	2
盐酸硫胺素(B_1)	0.1
盐酸吡哆素(B_6)	0.5
烟酸	0.5
肌醇	100
BA	2
NAA	0.05
生物素	0.05

(4)取材和消毒灭菌:当入选的无性系通过休眠期后,可