

金土地工程·优质农产品系列

JINTUDI GONGCHENG

YOUZHI NONGCHANPIN XILIE

靳 福 崔杏春 编著

马铃薯脱毒繁育 与二季栽培技术



中原农民出版社

MALINGSHU TUODU FANYU YU ERJI ZAIPEI

MALINGSHU TUODU FANYU YU ERJI ZAIPEI JISHU

金土地工程·优质农产品系列

马铃薯脱毒繁育与 二期栽培技术

靳 福 崔杏春 编著

中原农民出版社

图书在版编目(CIP)数据

马铃薯脱毒繁育与二季栽培技术/靳福等编著. — 郑州:
中原农民出版社, 2001. 3

(金土地工程·优质农产品系列)

ISBN 7-80641-355-3

I. 马… II. 靳… III. 马铃薯—栽培 IV. S532

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 86180 号

金土地工程·优质农产品系列
马铃薯脱毒繁育与二季栽培技术
靳福 崔杏春 编著

责任编辑 汪大凯 责任校对 王学莉

中原农民出版社出版 (郑州市经五路66号)

河南省新华书店发行 偃师市海洋印刷有限公司印刷

787毫米×1092毫米 32开本 4.25印张 86千字

2001年3月第1版 2001年3月第1次印刷

印数:1-3000册

ISBN 7-80641-355-3/S·120 定价:4.50元

出版者的话

优质才能高效,既是自然规律,更是市场法则,农产品生产也不例外。同是一种农产品,不同的质量价格相差几倍甚至十几倍,广大农民朋友对此应该有切身的体会。特别是在当前的情况下,一方面我国加入世界贸易组织(WTO)后农业将面临国际竞争,农产品的外在质量和内在品质较差、科技含量较低的状况必须尽快改善,才能在中立于不败之地;另一方面随着农产品短缺时代的结束和人们生活水平的提高,对农产品质量提出了更高的要求,那种“瓜不甜、肉不香、菜无味、有毒物残留”的农产品将遭到市场的排斥。因此,我社在调查分析农业产业政策和农业生产形势的基础上,特制定了“金土地工程·优质农产品系列”的出版规划。

本“系列”旨在依靠科学技术提高农产品质量,通过农产品优质化创造新的市场需求,增加农民收入,既解决生产中的技术指导问题,又力争部分地解决生产什么的问题,实用性和预见性相结合,着重为农民增收和农业健康持续发展提供智力上的支持。

前 言

马铃薯分布广,适应性强,生育期短,产量高,营养丰富,是一种粮菜兼用、宜作工业原料的经济作物。在世界上是仅次于水稻、小麦、玉米的四大作物之一。近几年来我国发展很快,全国种植面积达6 093万亩,比1950年增长了1.6倍,平均亩产1 055千克,比新中国成立初期提高了3倍。为了解决马铃薯种性退化严重减产问题,生产上大力推广了脱毒马铃薯(1 600.5万亩),约占马铃薯总面积的30%,脱毒薯可增产30%~50%。

中原二季作地区,发展马铃薯生产有着广阔的前景,产品远销全国各省及东南亚各国。在农业种植结构调整中,广大农民种植马铃薯积极性空前高涨,面积成倍增长。但由于种性退化,病虫害严重,耕作粗放,单产较低。研究证明,病毒是造成马铃薯退化的主要原因。运用现代生物技术,用马铃薯茎尖通过组织培养生产无病毒植株,再培养无病毒基础种,并通过保护措施在无病毒条件下,经多代良种繁育得到无病毒生产种,用于大田生产,则可恢复品种的种性,提高产量。

在生产实践中,农民对脱毒马铃薯知识了解甚少,不少农民购买了已退化了的脱毒薯或假冒的脱毒薯,种植后造成减产,经济受到严重损失。

为了推广脱毒马铃薯,普及脱毒薯知识,特编著《马铃薯

脱毒繁育及二期栽培技术》一书,以供基层科技人员、干部、农民学习及技术培训参考。

编 者

2000年11月17日

目 录

一、马铃薯生产与农业产业结构调整	(1)
二、马铃薯的特征特性	(6)
(一)根	(6)
(二)茎	(8)
(三)叶	(10)
(四)花	(11)
(五)浆果、种子	(12)
三、马铃薯的生长发育与环境条件	(14)
(一)马铃薯播种后幼苗的生长发育	(14)
(二)马铃薯匍匐茎的生长发育	(14)
(三)马铃薯块茎的生长发育	(15)
(四)马铃薯生长发育阶段	(15)
(五)马铃薯生长发育规律	(16)
(六)马铃薯休眠	(17)
(七)马铃薯熟性	(17)
(八)马铃薯生长发育对温度的要求	(18)
(九)马铃薯生长发育对水分的要求	(19)
(十)马铃薯生长发育对光的要求	(20)
(十一)马铃薯生长发育对土壤的要求	(21)
(十二)马铃薯生长发育对空气的要求	(22)

(十三)氮、磷、钾三要素对马铃薯生长发育的影响	(22)
(十四)马铃薯生长发育缺少微量元素表现的症状	(23)
四、适宜二季栽培的马铃薯优良品种	(25)
(一)优良品种应具备的性状	(25)
(二)栽植品种的选择与调种	(25)
(三)适宜中原地区二季栽培的优良品种	(27)
(四)早熟、晚熟品种识别	(31)
五、马铃薯病毒性退化及防止途径	(33)
(一)马铃薯退化	(33)
(二)常见病毒侵染马铃薯后表现症状	(34)
(三)马铃薯病毒的传播	(35)
(四)病毒的特性	(36)
(五)病毒对马铃薯生长发育的为害	(37)
(六)影响病毒症状表现的因素	(37)
(七)防止马铃薯病毒性退化的留种技术	(38)
六、马铃薯脱毒及脱毒薯繁殖	(48)
(一)马铃薯茎尖脱毒	(48)
(二)提高茎尖脱毒技术	(54)
(三)扩繁脱毒苗生产微型薯(试管薯)和小薯	(56)
(四)建立脱毒薯良种繁育体系	(61)
(五)生产脱毒薯的条件和设备	(66)
七、马铃薯二季栽培技术	(69)
(一)春季马铃薯栽培技术	(69)
(二)秋季马铃薯栽培技术	(90)

八、马铃薯病虫害防治	(102)
(一)虫害	(102)
(二)病害	(109)
(三)不良环境造成的病害	(121)

一、马铃薯生产与农业产业结构调整

马铃薯在我国各地都有栽培,不同地区对马铃薯有不同的叫法,常见的有土豆、洋芋、山药蛋、地蛋、地豆、洋山药、洋山芋、洋芋艿、荷兰薯、番薯、芋头、地蔓菁等。

马铃薯原产南美洲的秘鲁和玻利维亚的安第斯山脉,经驯化后传播到世界各国。首先在美洲开始种植,大约在16世纪传播到欧洲,17世纪初传到我国,河南省栽培历史较短,仅有100余年历史。马铃薯栽培在河南省分布较广,尤其在城市郊区及伏牛、太行等山区种植面积较大,山区高寒地带一季栽培,平原地区二季栽培。

马铃薯产量高,块茎营养丰富,又是粮、菜兼用作物,所以在世界上是仅次于稻、麦、玉米的四大作物之一。在欧、美各国人民的日常食品中马铃薯与面包并重。因此,马铃薯被称为第二粮食作物。欧洲平均每年每人食用马铃薯81.3千克,加拿大73.8千克,美国52千克,而亚、非、拉等发展中国家每年平均每人食用马铃薯仅18.5千克,与发达国家相比差距很大。我国马铃薯栽培面积约6093万亩,年产量约669.4亿千克,除去作种薯及加工的用量外,年食用马铃薯平均每人20千克左右。实际上,除马铃薯产区人民食用较多外,一般农民能吃到马铃薯的很少,城市居民也只是把马铃薯作为菜

用。发展马铃薯生产,逐渐使马铃薯食品进入一般家庭,不仅可以改善我国人民的食品构成,增强人民的体质,而且可以调节稻、麦的生产和米、面的供应。

马铃薯早熟、高产,是与粮、棉、瓜、果、菜等作物间作套种较理想、经济价值比较高的作物。

马铃薯块茎营养十分丰富。鲜薯含有 11%~20% 的淀粉,含 2% 左右的蛋白质,而且含有 18 种氨基酸、葡萄糖、果糖和蔗糖。马铃薯蛋白质的质量接近鸡蛋,易于消化吸收,优于其他作物。淀粉、糖、蛋白质是人们食物中不可缺少的主要营养物质和热量的来源。更重要的是,马铃薯块茎含有多种维生素,特别是维生素 C,是米面食品中没有的。另外,还含有维生素 A、维生素 B、维生素 E、维生素 PP 等维生素和丰富的铁、钙、磷、镁、钾、钠等矿物质,对保持人体健康具有重要的作用。这也是发达国家人民喜食马铃薯的主要原因。

马铃薯是优质、廉价的保健食品。马铃薯块茎含有大量的淀粉、蛋白质,可作为主食、副食,还含有人体所必需的氨基酸和有益于健康的多种维生素。马铃薯块茎每克干物质中含有精氨酸 5.8 毫克、组氨酸 2.4 毫克、异亮氨酸 2.7 毫克、蛋氨酸 1.2 毫克、赖氨酸(熟)4.2 毫克、苏氨酸 2.8 毫克、缬氨酸 7.7 毫克、苯丙氨酸 4.5 毫克、酪氨酸 3.7 毫克、亮氨酸 3.9 毫克。这些氨基酸对维持人的健康非常重要。马铃薯块茎中所含的维生素 A 可抗眼干病和夜盲症。维生素 B₁ 能抗神经炎,治疗脚气病,并对神经衰弱、神经痛、浮肿等有疗效。维生素 C(抗坏血酸)可治坏血病及出血疾病。维生素 E 可治疗不孕、习惯性流产和末梢血管障碍等。维生素 PP(烟酸)对防止粗皮和癞皮病有作用。还有维生素 B₂(核黄酸)、维生素

B₆(吡多醇)、维生素 B₃(泛酸)、维生素 M(叶酸)及生物素、柠檬素等,与人的健康有直接关系。另外,马铃薯还含有人体不可缺少的矿物质如钙、磷、铁、锌、锰、铂等。其中钙盐能起到增强骨骼、促进血液凝结、强化心肌收缩的作用,还能排除过多的钾、钠、镁的有害作用,促进铁的代谢。由于马铃薯块茎含有上述多种重要的营养成分,对人体内保持营养平衡可说是十全十美的食物。马铃薯食用价值高,产量高,生产成本低,因此说马铃薯是优质廉价的保健食品。

在马铃薯的生产中,由于病虫发生较其他蔬菜少,使用农药相应也少,受污染的机会减少,程度也轻。因此说马铃薯又是无污染的食品。

马铃薯块茎是重要的轻工业原料。马铃薯除食用、饲用外,还可以做食品、淀粉、酒精等轻工业原料。国内外的实践证明,马铃薯的经济价值将随着加工工业的发展而不断提高。深加工后的产品价值比直接食用鲜薯提高 10~20 倍,甚至更高。前苏联把马铃薯称为“万能作物”,大量做工业原料,特别是在食品工业中比重很大。如 1980 年美国食品加工用的马铃薯占其总产量的 76%,英国占 40%。如做成马铃薯油炸条、炸薯片、膨化食品、薯饼、薯酱、薯罐头等。马铃薯全粉可做糕点、面包的合成粉。加工后的淀粉用途更广,除制粉皮、粉条外,在造纸、纺织、罐头加工、肉食品加工等方面用量很大。淀粉还可以再加工成葡萄糖、麦芽糖、糊精、印染胶、黏合剂、人造橡胶、地膜、高级涂料等。在淀粉加工过程中还可获得蛋白质。马铃薯还可以制造酒精,进一步生产乙烯和醋酸等。所以说,马铃薯是重要的轻工业原料,深加工的潜力大、价值高,非常适合规模化、产业化发展。

马铃薯块茎是优质饲料。马铃薯块茎含有丰富的营养物质,是良好的畜禽饲料。不仅块茎适于做饲料,茎叶也可作青贮饲料。据研究,用 50 千克马铃薯块茎喂猪可长肉 2.5 千克。喂奶牛可产奶 40 千克或奶油 3.6 千克。马铃薯加工淀粉后,粉渣内除含有蛋白质外,还含有未洗出的淀粉保留在渣内,所以,粉渣也是很好的饲料。尤其是将混杂的、不规则的畸形薯及破损或虫咬的块茎等做饲料用一举两得。茎叶青贮或晒干也可做饲料。

马铃薯茎叶也是很好的绿肥。马铃薯一般亩产鲜茎叶 2 000 千克左右,据分析可折合优质化肥 20 千克(按肥效含氮:磷:钾为 5:3:0.5)。以马铃薯茎叶与绿肥作物紫云英比较:紫云英含氮(N)为 0.48%,磷(P_2O_5)为 0.09%,钾(K_2O)为 0.37%;马铃薯茎叶含氮(N)为 0.9%、磷(P)为 0.16%、钾(K)为 0.42%。

马铃薯块茎较其他蔬菜耐贮藏、运输,是解决蔬菜春、秋淡季的重要品种之一。

农村实行改革后,粮食产量大幅度提高,大部分农民的温饱问题已基本解决。近年来粮食价格连续下降,农民经济收入减少;中国加入世界贸易组织后,农业将受到更大的挑战,由于目前国内生产的粮食品质较差,价格还将下调。因此,农业种植结构调整势在必行。在农业种植结构调整中,发展马铃薯生产,规模化种植是切实可行的。因为种植马铃薯春、秋两季经济效益是种植小麦、玉米的 3~4 倍。马铃薯是较为理想的间作套种作物,春季可间作套种西瓜、甜瓜、玉米等作物,经济价值、亩产效益更高。马铃薯早熟、生长期短,农民投资 3 个月后,即可回收,资金周转快。发展马铃薯生产,可以调

节劳动力,因为春、秋两季播种、收获正是农闲,不与其他农活争劳力。技术操作农民容易掌握,且较其他经济作物投资小,便于大面积发展,规模化种植。产品销售前景好,二季作地区春季马铃薯收获(5月底到6月),南方马铃薯已销售完,北方马铃薯在田间生长还处于幼苗期。由于气候、栽培制度、时间差,二季作地区生产的马铃薯正好填补全国市场的空缺,历年来远销广东、广西及其他南方、北方各省市。豫马铃薯1号(郑薯5号)、豫马铃薯2号(郑薯6号)品质佳、薯形好、芽眼浅、皮光滑、黄皮、黄肉,达到国家外贸出口一级标准,深受东南亚各国欢迎,每年出口新加坡、越南、泰国、马来西亚、巴基斯坦等国家,供不应求。所以说,在农业种植结构调整中,发展马铃薯生产,进行规模化种植是切实可行,农民易接受,投资小,投资回收快,产品销路好,经济效益高,是农民致富增收的良好途径。

总之,马铃薯既是粮食作物,又是蔬菜作物、优质饲料作物,还是食品工业、轻工业原料,发展马铃薯生产在农业的发展及在农业种植结构调整中有着重大意义。

二、马铃薯的特征特性

马铃薯属于茄科、茄属,为一年生草本植物。马铃薯的主要特点是既可利用块茎繁殖,也可用种子繁殖。一般生产上多用块茎繁殖(称为无性繁殖)。育种上则利用杂交种子或天然结出的种子种植进行选种。用种子繁殖称为有性繁殖。我国一季作部分地区用选择后的马铃薯种子生产种薯。因种子不带病毒,种植后生产出的种薯也不带病毒,对防止马铃薯病毒性退化起到了重要作用。未经选择的马铃薯种子不能用于生产,因为用种子种植后代分离严重,会导致减产。二季作地区生长期短,不能满足种子发育对时间的要求,生产上不能用种子种植。另外,马铃薯用块茎无性繁殖过程中容易受病毒侵染,造成病毒性退化,导致大幅度减产。目前国内外利用茎尖脱毒,进行脱毒的马铃薯生产,这对防止马铃薯病毒性退化,提高马铃薯产量是非常有效的。

(一)根

马铃薯因繁殖方法不同而根系有差别。用种子繁殖的有主根,从主根上生出许多侧根,侧根上有支根和毛根,有明显的主根、侧根区别。根系在土壤中分布为圆锥形。由于种子很小,初期形成的主根和侧根很不发达,所以幼苗生长缓慢。

用块茎繁殖生出的根为须根,无主根、侧根区别。须根又

可以分为两种：一是靠芽眼处的茎基部紧缩在一起的3~4节所生的根，称为初生根。初生根的分枝力很强，是主要的吸收根。二是发生在地下茎节处匍匐茎周围的根（每个匍匐茎的节上生出3~4条），叫匍匐根（图1），专为薯块提供水分和养分，对磷肥的吸收能力尤其强，有利于块茎中淀粉积累。随着植株的生长，须根逐渐增多，形成强大的根系。马铃薯属浅根

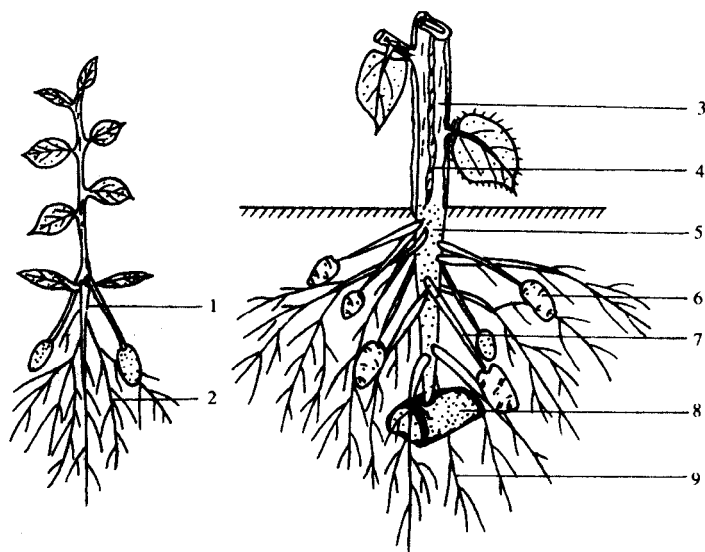


图1 马铃薯根系

左：种子繁殖的根系 右：切块繁殖的根系

1. 主根 2. 侧根 3. 茎 4. 茎翼 5. 地下茎

6. 块茎 7. 匍匐茎 8. 母薯块 9. 须根

作物，根系大部分分布在土壤表层，一般根系向外伸展范围较小，约50厘米，根系分布在地表下30~40厘米，最深可达70

厘米。早熟品种根系入土深度一般较中晚熟品种浅,分布的范围也小。土壤条件、栽培条件、品种等与根系伸展有密切的关系。栽培时为根系生长发育创造良好的条件,马铃薯才能获得高产。

(二)茎

马铃薯茎可分为地上茎、地下茎、匍匐茎、块茎 4 种不同形态的茎。

1. 地上茎 幼苗出土后地上部的茎为地上茎。茎幼小时横断面为圆形,以后呈三棱形或四棱形。茎的棱边由于组织的生长,形成突起的翼,有直形翼与波状翼,称为茎翼,是识别马铃薯的主要性状。茎绿色,有的茎为花青素掩蔽,呈淡紫色,是区别品种的重要特征性状。茎的高度与分枝品种间差异很大。早熟品种植株较低,茎高 50 厘米左右,茎细弱,节间短,节数少,分枝少,多在茎的中上部分枝。中晚熟品种茎高 100 厘米左右,茎比较粗壮,节间长,节数多,分枝较多,分枝多在茎的基部。茎具有支撑枝叶、运输养分和水分及光合作用的性能。

2. 地下茎 块茎发芽出苗后形成植株,地表以下的茎为地下茎。地下茎节间很短,在节间处生出根和匍匐茎。地下茎为白色或浅紫色。地下茎是养分、水分运输的枢纽。植株生长和块茎膨大,地下茎起着承上启下的作用。

3. 匍匐茎 也称匍匐枝。由地下茎节间处长出,是地下茎的分枝,是茎的变态。匍匐茎呈白色,在土壤中呈水平方向伸长。匍匐茎的长短因品种不同差异很大,早熟品种一般短,3~10 厘米;晚熟品种较长,有的达 10 厘米以上。匍匐茎顶端膨大形成块茎。生产中多选用匍匐茎适中的品种,便于管