

“十一五”国家重点图书出版工程

金阳光

优质马铃薯



主编 杨云娣

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社



“金阳光”新农村丛书

金阳光



“金阳光”新农村丛书

顾问：卢良恕

翟虎渠

优质马铃薯

主 编 杨云娣

副 主 编 和 凯 吴建国 陈红燕

编写人员 杨云娣 和 凯 吴建国 陈红燕

朱晓峰 吴 梅 顾 丽 毛锦华

主 审 邓建平

副 主 审 纪从亮 王龙俊

凤凰出版传媒集团

江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

优质马铃薯/杨云娣主编. —南京:江苏科学技术出版社, 2008. 10

(“金阳光”新农村丛书)

ISBN 978—7—5345—6287—7

I. 优... II. 杨... III. 马铃薯—栽培
IV. S532

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008) 第 098034 号

“金阳光”新农村丛书

优质马铃薯

主 编	杨云娣
副 主 编	和 凯 吴建国 陈红燕
责任编辑	郁宝平
责任校对	郝慧华
责任监制	曹叶平

出版发行	江苏科学技术出版社(南京市湖南路 47 号, 邮编: 210009)
网 址	http://www.pspress.cn
集团地址	凤凰出版传媒集团(南京市中央路 165 号, 邮编: 210009)
集团网址	凤凰出版传媒网 http://www.ppm.cn
经 销	江苏省新华发行集团有限公司
照 排	南京奥能制版有限公司
印 刷	江苏苏中印刷有限公司

开 本	787 mm×1 092 mm 1/32
印 张	3.125
字 数	66 000
版 次	2008 年 10 月第 1 版
印 次	2008 年 10 月第 1 次印刷

标准书号	ISBN 978—7—5345—6287—7
定 价	4.80 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。



江苏“金阳光”新农村出版工程指导委员会

主 任：张连珍 孙志军 张桃林 黄莉新
委 员：姚晓东 胥爱贵 唐 建 周世康 吴洪彪
徐毅英 谭 跃 陈海燕 江建平 张耀钢
蒋跃建 陈励阳 李世恺 张佩清

江苏“金阳光”新农村出版工程工作委员会

主 任：徐毅英 谭 跃 陈海燕
副主任：周 斌 吴小平 黎 雪
成 员：黄海宁 杜 辛 周兴安 左玉梅

江苏“金阳光”新农村出版工程编辑出版委员会

主 任：黄海宁 杜 辛 周兴安 金国华
副主任：左玉梅 王达政
委 员：孙广能 王剑钊 傅永红 郝慧华
张瑞云 赵强翔 张小平 应力平

建设新农村 培养新农民

党中央提出建设社会主义新农村,是惠及亿万农民的大事、实事、好事。建设新农村,关键是培养新农民。农村要小康,科技做大梁;农民要致富,知识来开路。多年来,江苏省出版行业服务“三农”,出版了许多农民欢迎的好书,江苏科学技术出版社还被评为“全国服务‘三农’出版发行先进单位”。在“十一五”开局之年,省新闻出版局、凤凰出版传媒集团积极组织,江苏科学技术出版社隆重推出《“金阳光”新农村丛书》(以下简称《丛书》),旨在“让党的农村政策及先进农业科学技术和经营理念的‘金阳光’普照农村大地,惠及农民朋友”。

《丛书》围绕农民朋友十分关心的具体话题,分“新农民技术能手”、“新农业产业拓展”和“新农村和谐社会”三个系列,分批出版。“新农民技术能手”系列除了传授实用的农业技术,还介绍了如何闯市场、如何经营;“新农业产业拓展”系列介绍了现代农业的新趋势、新模式;“新农村和谐社会”系列包括农村政策宣讲、常见病防治、乡村文化室建立,还对农民进城务工的一些知识作了介绍。全书新颖实用,简明易懂。

近年来,江苏在建设全面小康社会的伟大实践中成绩可喜。我们要树立和落实科学发展观、推进“两个率先”、构建和谐社会,按照党中央对社会主义新农村的要求,探索农村文化建设新途径,引导群众不断提升文明素质。希望做好该《丛书》的出版发行工作,让农民朋友买得起、看得懂、用得上,用书上的知识指导实践,用勤劳的双手发家致富,早日把家乡建成生产发展、生活宽裕、乡风文明、管理民主的社会主义新农村。

孙志军

目 录

一、种植经济效益及发展前景	1
(一) 经济、营养、保健价值	1
(二) 国际、国内市场前景	2
二、植物学特征	4
(一) 形态特征	4
(二) 生物学特性	7
(三) 生长发育与环境条件的关系	10
(四) 马铃薯的退化及其防止	13
三、品种分类与主要品种	16
(一) 品种分类	16
(二) 主要品种	16
四、栽培管理技术	25
(一) 露地栽培	25
(二) 早春大棚栽培	43
(三) 地膜覆盖栽培	46
五、高效栽培模式	48
(一) 马铃薯与玉米间作套种	48
(二) 马铃薯与棉花间作套种	48
(三) 马铃薯与小麦间作套种	49



(四) 马铃薯与甘薯间作套种	49
(五) 马铃薯与其他蔬菜间作套种	50
附:马铃薯与其他作物间作套种模式	50
六、病虫害防治技术	54
(一) 病害	54
(二) 虫害	61
七、贮藏与加工技术	73
(一) 贮藏技术	73
(二) 加工技术	77
八、市场营销方案	92

一、种植经济效益及发展前景

(一) 经济、营养、保健价值

马铃薯又名洋芋、土豆、山药蛋等,是世界上重要的粮食作物之一。在欧洲各国,马铃薯在粮食作物中所占的地位相当于小麦。在我国,马铃薯是粮、蔬兼用的高产作物。马铃薯对自然条件具有广泛的适应性,在不同纬度、海拔地区均可栽培,同时适合于与多种作物间套作,提高复种指数,增加单位面积的产量。

马铃薯的营养十分丰富,块茎中除脂肪含量较少外,淀粉含量一般为 15% 左右,还有高达 28% 的高淀粉品种。蛋白质和矿物质元素也较丰富,特别是维生素 B 和维生素 C 的含量高于所有禾谷类作物。据测定,它所含的蛋白质和维生素 C 均为苹果的 10 倍左右,维生素 B₁、维生素 B₂ 以及锌、铁和磷的含量也比苹果高得多。无机盐成分中钾的含量很高,被称为“钾之王”,每 100 克含钾 342 毫克,干燥后的马铃薯粉每 100 克含钾则能达到 1 075 毫克。在工业上,它是制造淀粉、糊精、葡萄糖和酿酒的原料。此外,块茎和茎叶也是良好的饲料,马铃薯茎、叶中的含氮量与紫云英相当,而磷、钾含量比紫云英高 77.8% 和 13.5%。它的茎叶又能肥田。

马铃薯的保健作用十分广泛。马铃薯含有丰富的维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 B₆ 和泛酸等 B 族维生素及大量的优质纤维素,还含有微量元素、氨基酸、蛋白质、脂肪等营养元素,



这些成分在抗老防病过程中有着重要的作用。经常食用马铃薯,能预防心血管系统的脂肪沉积,保持动脉血管的弹性,预防动脉粥样硬化。马铃薯所含的钾还可预防脑血管破裂。据印度医学专家研究,每周平均食用1千克马铃薯,就能使患脑卒中的几率下降40%。情绪不安定的人多吃马铃薯,可以摄取到足够的钙与磷,缓解不安情绪,使性格变得沉稳。性情暴躁的人常吃马铃薯,其富含的维生素B₆能起到平复焦躁、加强身体协调性的作用。马铃薯富含人体必需的氨基酸及大量的钾,是治疗单纯性消化不良的良药。马铃薯所含的纤维素较为细嫩,对胃肠的黏膜无刺激作用,且具有解毒及减少胃酸分泌的作用,是消化道疾病患者的理想食品。马铃薯含钾十分丰富,能够使细胞内的钠与尿一同排出体外,有辅助降血压作用。另外,马铃薯中还含有一种类似于转化酶的物质,具有降压药一样的功效,能使血管舒张,血压下降。马铃薯有很好的呵护肌肤、保养容颜的功效,新鲜马铃薯汁液直接涂敷于面部,可起到增白、清除色斑的作用。熟马铃薯切片贴在眼睛上,能减轻下眼袋肿,对眼周皮肤也有显著的美颜效果。

(二) 国际、国内市场前景

马铃薯是制造淀粉、糊精、葡萄糖和酒精等的主要工业原料,其淀粉需求量及加工前景十分广阔。目前我国的人均消费淀粉量只有2.5千克,增长潜力较大,淀粉需求总量也将进一步增加。即使按目前的低消费水平,国内马铃薯淀粉年需求量也有70多万吨,而现有淀粉生产5000吨以上规模的厂家只有10家,达到一级品的产量仅有5万多吨,约占国内需求总量的7%。随着肯德基、麦当劳等新兴快餐食品行业在我国的迅猛发展,市场对马铃薯颗粒全粉的需求量也相对增

加。国产马铃薯淀粉产品,只要保证质量,适销对路,就会不仅在国内有市场,在国际上也是具有竞争力的。同时,从行业利用上看,发达国家 80%的马铃薯淀粉用于医药、纺织、造纸及石油工业等领域,而我国目前 90%的马铃薯淀粉是用于食品工业。随着市场经济的发展和国际化的推进,食品工业以外的行业对马铃薯淀粉的使用将不断增加。根据目前的行情,专家预计,未来几年,国际市场马铃薯淀粉供应将更趋紧张。



二、植物学特征

(一) 形态特征

1. 根

马铃薯如用种子繁殖,其根系为圆锥根系,具有明显的主根及许多支根;如用块茎繁殖,其植株所发生的根系则为纤维根系。马铃薯根系分布深度一般不超过 70 厘米,少数也有深达 2 米的。根系分布的深度与宽度,因品种和栽培条件而异,早熟品种的根系较中晚熟品种入土浅,横向分布也较窄。马铃薯根系的强弱与抗衰性和抗旱性有关,凡抗性强的品种,其根系的垂直和水平分布都深而广些。

2. 茎

马铃薯的茎可分为地上茎和地下茎两部分。

(1) 地上茎 地上茎是由块茎芽眼中抽生出来的枝条。植株幼小时通常直立,到生长中后期则因品种不同而有高大与矮小、直立与倾斜匍匐、分枝多少的区别。一般早熟品种植株较矮小,为 40~70 厘米,节间较短,茎较细,在植株形成 8~9 片叶时,从主茎上部发生分枝,分枝较少而节位较高。中晚熟品种植株高大,为 80~120 厘米,节间长,茎较粗,在植株有 3~4 片叶时,从主茎基部发生分枝,分枝较多。茎的色泽有绿色、紫色,是区别品种的特征之一。

(2) 匍匐茎 匍匐茎是主茎地下节的腋芽伸长所形成的侧枝,通称为匍匐茎或匍枝。匍匐茎较地上茎细,其节部的叶

片退化成鳞片,顶端呈钩曲状,且有横向生长的习性,入土不深。匍匐茎的长短因品种而异,一般有3~10厘米长,早熟种较短,晚熟种较长;栽培种较短,野生种较长。每一主茎的地下茎节段能产生匍匐茎的层次,依品种熟性及栽培条件而异。

(3) 块茎 块茎是由匍匐茎的末节和次末节的节间极度缩短和积累大量养分缓慢膨大而成的,因此,块茎是茎的变形。块茎膨大初期,可以看到有鳞片状的退化叶,块茎稍长大,鳞片叶凋萎而留下叶痕,称芽眉。芽眉的长短、形状和明显程度,均为品种的特征。芽眉上部凹陷处即为芽眼,每个芽眼由一个主芽和两个以上侧芽组成。发芽时,主芽首先萌发,侧芽呈休眠状态,如主芽受到损害时,则侧芽萌发。这种多芽萌发的特征,在马铃薯种薯繁殖上有很大的利用价值。芽眼在块茎上呈螺旋状排列,基部稀,顶端密。每个块茎上芽眼的多少、深浅和颜色,因品种不同而有差异。块茎与匍匐茎连接的部分叫脐部,另一端叫顶部,顶部芽眼密集,一般先发芽,有顶端优势。如将顶芽摘除,或将种薯切块,都可能消除顶端优势。块茎在光照条件下发出的芽粗壮而有色,在黑暗中萌发的芽细长无色。芽的形状、色泽是鉴定品种的特征之一。

块茎的形状有圆、椭圆及长形等;皮色有白、黄、红及紫色等;肉色有白、黄、浅红及紫色,这些性状都是比较固定的品种特征。

3. 叶

马铃薯先长出的几片叶称为初生叶,初生叶为单生、全缘。以后随着植株长大,逐渐出现奇数羽状复叶。复叶由顶生小叶、侧生小叶、侧生小叶间的二次小叶(或称裂片叶)和叶



柄基部的托叶状小叶(或称叶耳)组成。顶生小叶一般较大,侧生小叶则成对排列,有短柄。叶面平展或微皱,上被茸毛或腺毛。茸毛有减轻蒸腾作用和吸附空气中凝聚水分的作用,腺毛能使凝聚的水分进入植物体内。

叶的形状在品种间差异很大,如叶色浓淡,叶面茸毛多少,叶面光滑或折皱程度,小叶的形状、大小、疏密、对数及托叶的形状等,皆可作为鉴定品种的依据。

4. 花

马铃薯的花序为分枝型的聚伞花序,有些品种因花梗分枝缩短,各花的花柄着生在同一点上而成简单伞形花序。花着生于细长的花柄上,花柄中上部有一圈突起叫做“离层环”,又叫花柄节,花果脱落时即由此产生离层。离层环的色素有无,环上部和下部的花柄长短,是品种的特征之一。花萼基部合生成管状,花冠合瓣,呈五角形,有白、浅红、紫红及蓝色。雄蕊5枚,着生于花瓣基部,花丝粗短,花药聚生,呈黄绿、灰黄及橙黄色,成熟时,花药顶端开一小孔,散放花粉。雌蕊的子房由二心皮构成,花柱直立或弯曲,柱头呈棒状或头状,两裂或多裂。子房上位,胚珠多数。花冠基部和子房断面有红色或紫色素时,其块茎也相应有色。

马铃薯一般为天然自花授粉,但开花结实情况因品种及栽培地区的不同而不同,变化极大。

5. 果实与种子

马铃薯的果实为浆果,呈球形或椭圆形。果皮淡绿或紫绿色,有的表皮有白点。果实内含有很多种子,一般为100~300粒。种子极小,千粒重0.5~0.6克,为扁平椭圆形,呈淡黄色或暗灰色,表面粗糙。新鲜种子当代发芽率极低,隔年种子发芽率一般可达70%~80%,条件良好时可达100%。

(二) 生物学特性

1. 块茎的休眠

新收获的马铃薯块茎,在自然条件下,有相当一段时间不能发芽,这种现象叫做休眠。最近的研究证明,块茎休眠除皮层栓皮组织以外,块茎内还产生了一种抑制芽眼萌发的物质,称脱落酸,使芽眼不能萌芽。

休眠期的长短,与品种、栽培条件和贮藏条件有密切关系。

品种休眠期的长短是马铃薯的遗传特性。据研究,块茎的休眠期长短与其种子的休眠期呈正相关。

影响块茎休眠期长短的最明显的因素是贮藏温度。在 $1\sim 3^{\circ}\text{C}$ 的低温条件下贮藏,除个别无休眠的品种外,多数品种可保持长期不发芽。在 20°C 左右温度下,经2个月芽眼即可萌动。贮藏期间的变温对某些品种的休眠期有显著影响。前期在低于 10°C 甚至低到 1°C 的条件下贮藏,经短时间后移至 20°C 中贮藏,可使萌芽时间显著提早。另外,贮藏空气中的氧浓度达到5%时,也可缩短休眠期,同时还能打破顶端优势。

在短日照条件下形成的块茎,比在长日照条件下形成的块茎休眠期短。休眠期的长短还与块茎成熟度有关。收获时,地上部已枯死的,较老熟的块茎休眠期短,收获时,植株尚呈绿色,成熟度不够的块茎,休眠期较长。

了解马铃薯的休眠特性,就可以人为地缩短或延长其休眠期,以适应生产上的需要。如春秋两作地区,打破休眠的最简单方法是将块茎切块,以扩大块茎与空气的接触面,加强呼吸作用,促进生理活动,同时保持适当的温湿度进行催芽;也可用药剂处理,如用赤霉素水溶液浸块茎,进行沙埋。另一方



面,为了安全贮藏或运输,需要延长休眠期,则可放在低温条件下,或采用萘乙酸甲酯抑制发芽。

2. 块茎的萌发

通过休眠期或人工破除休眠的块茎,在 $4\sim 5^{\circ}\text{C}$ 的低温条件下,芽眼中的芽就能萌动;在 12°C 以上,出苗加速;土温达 18°C 时,出苗最快。从播种到出苗所需时间和土温有密切的关系,在适温范围内,温度越高,出苗所需时间越短。当土温 $8\sim 9^{\circ}\text{C}$ 时,播种至出苗需 $35\sim 40$ 天;土温 $13\sim 15^{\circ}\text{C}$ 时,需 $25\sim 30$ 天;土温 $16\sim 18^{\circ}\text{C}$ 时,需 $20\sim 21$ 天;土温 $18\sim 20^{\circ}\text{C}$ 时,需 15 天左右;当土温高达 23°C 时,播种到出苗只要 $8\sim 10$ 天。

块茎上不同部位的芽眼,其发芽速度也不相同。顶部芽眼的芽,萌发快,幼芽的生长势也最旺盛;愈近脐部的芽,萌发愈慢,这就是顶端优势的表现。

块茎从萌发到出苗,幼芽基部已形成许多根点,当幼芽出土达 $1\sim 2$ 厘米时,所有根点都伸长为初生根,形成密集的初生根系。

3. 植株的生长发育与块茎的形成

马铃薯的块茎从形态学而言,是变态茎。因此,块茎的形成和地上部植株的生长发育有着一定的相关性。

(1) 匍匐茎的形成 幼苗出土后 1 周左右,匍匐茎即开始从植株基部节上由下而上陆续发生,一般在出苗后 15 天内,地下各节的匍匐茎都已发生,并逐渐横向伸长。此时,在匍匐茎基部周围,发生分枝较少的匍匐根,同时,植株的茎叶生长逐渐加速,叶面积随之迅速增大。一般来说,早熟品种地下节部发生匍匐茎的层次少于中晚熟品种。

(2) 块茎的形成 出苗后 $20\sim 30$ 天,植株开始现蕾,与

此同时,匍匐茎的顶端开始钩曲而膨大。同一植株的块茎大多在这时开始形成,但因匍匐茎的部位不同,营养条件不一致,从而膨大趋势有较大的差别。早熟品种的块茎开始形成的时间,较中熟品种早4~5天,比晚熟品种早10~15天,但也有中熟品种块茎膨大期较早的。块茎形成是从匍匐茎顶端的末节和次末节的伸长节间的髓部细胞连续分裂开始,迫使维管束环向外弯曲,同时,皮层周围的薄壁细胞开始辐射状分裂,使块茎不断膨大而成球形。

现蕾后10~15天开始开花,地上部茎叶生长速度最快,叶面积迅速增大,光合作用非常旺盛,茎叶制造的养分主要往块茎中输送积累。因此,在开花后15~30天期间,块茎的膨大速度极快,平均每株块茎每日增重20克,高者可达30克以上。盛花期也是地上部茎叶生长最旺盛的时期,此期前后,为地上部茎叶和地下部块茎的干、鲜重平衡期,是决定块茎大小和产量高低的关键时期。

由此可见,马铃薯在现蕾以前,是地下部根系、匍匐茎生长和地上部茎叶生长同时并进的阶段;现蕾开花后,直到盛花期,是地上部、地下部增长的转折期,也是养分积累与消耗容易发生矛盾的时期,必须很好地使之协调,才能防止茎叶发展不足或徒长,有利于养分积累和转运,加快块茎膨大。块茎干物质的积累速度愈接近成熟愈增强,其中主要是淀粉,其次为蛋白质和灰分,而糖分和粗纤维则逐渐减少。

马铃薯品种的熟性与块茎形成期和花期长短有明显的一致性,一般花期长的品种,块茎形成与膨大的持续期也长,反之则短。



(三) 生长发育与环境条件的关系

马铃薯在系统发育上形成了适应冷凉、湿润而不耐高温、干旱的特性。

1. 温度

马铃薯性喜冷凉，不耐高温，生长期以昼夜平均温度 $17\sim 21^{\circ}\text{C}$ 最为有利。马铃薯植株生长和块茎形成对温度的要求并不一致，茎叶生长的最适温度为 $17\sim 21^{\circ}\text{C}$ ，最低为 7°C 左右，如每天平均温度超过 24°C ，就将影响植株生长，使呼吸作用过旺，叶部合成的有机物大量被消耗，同时叶面蒸腾作用加强，叶尖及叶缘变为黄褐色，茎基部叶片易萎黄脱落，造成叶面积减小，光合作用降低；若日平均温度高到 29°C 以上，则植株呼吸作用过强，引起生理失调，不利于养分的合成与贮藏，匍匐茎不断伸长，而顶端却不膨大，结薯延迟，甚至匍匐茎伸出地面，变成地上茎。

块茎对温度的反应较地上部更为敏感。块茎形成和膨大的最适宜温度为 $16\sim 18^{\circ}\text{C}$ ，当温度达到 20°C 时，块茎生长渐慢， 25°C 时，块茎几乎停止生长，当温度高达 30°C 左右时，块茎完全停止生长，甚至已经形成的块茎也发芽长出土面。高温，特别是夜间高温，对块茎形成和膨大极为不利。温度过低对马铃薯生长也不利，当温度低到 $-2\sim -1^{\circ}\text{C}$ 时，地上部即遭冻害；低到 -4°C 时，植株死亡，块茎也受冻害。受冻的块茎，芽眼死亡，解冻后块茎内水分大量渗出，薯皮皱缩，贮藏时易腐烂。据观察，幼苗较成长植株抵抗霜、冻害的能力强。

2. 光照

马铃薯是喜光作物，其光合强度随光照强度的增强而增大。光照强度不仅影响总干物质含量，而且影响同化产物的