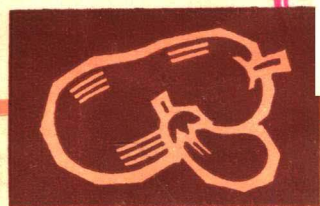


薯芋类蔬菜栽培技术丛书



薯芋类蔬菜栽培技术

江苏科学技术出版社

蔬菜栽培技术丛书

薯芋类蔬菜栽培技术

吴志行 赵有为 编

江苏科学技术出版社

薯芋类蔬菜栽培技术

吴志行 赵有

· 著

江苏科学技术出版社出版

江苏省新华书店发行

靖江印刷厂印刷

1980年4月第1版

1980年4月第1次印刷

印数：1--3000册

书号：16196·026 定价：0.25元

编 者 的 话

薯芋类蔬菜包括马铃薯、芋头、生姜、山药、豆薯、菊芋、草石蚕等蔬菜。这些蔬菜具有肥大的地下块茎、球茎、根茎或块根等贮藏器官。内含丰富的淀粉、糖类及姜油酮、姜油酚、副肾皮素、鱼藤酮等特殊成分，它既可当蔬菜，也可充粮食，还可作为轻工、食品、医药等工业原料。薯芋类蔬菜含水量少，耐运输贮藏，是各地调剂、堵缺的主要蔬菜品种，也是重要的外贸商品。大力发展薯芋类蔬菜有利于蔬菜周年均衡供应。

我省的薯芋类蔬菜，由于栽培面积小，一直处于供不应求状态。近年来不少地方利用间套技术种植马铃薯，其栽培面积成倍增加，并由于品种更新，技术革新，产量亦有大幅度提高。豆薯、生姜的生产，也由于学习了外地的栽培技术和增产经验，在面积及产量上亦有大幅度上升。至于芋头、菊芋、草石蚕等只要妥善安排茬口，充分利用十边隙地，其栽培面积和产量同样可以逐步增加。我们编写这本小册子，希望有助于我省薯芋类蔬菜生产的发展。由于编者水平有限，编写时间仓促，如有错误之处，希望读者批评指正。

编 者

一九七九年八月

目 录

马铃薯栽培技术.....	(1)
芋栽培技术.....	(46)
生姜栽培技术.....	(69)
山药栽培技术.....	(83)
豆薯栽培技术.....	(91)
菊芋栽培技术.....	(96)
草石蚕栽培技术.....	(100)

马铃薯栽培技术

马铃薯(图1)也叫洋山芋、土豆、地蛋、山药蛋、爱尔兰薯等。马铃薯为茄科茄属植物。原产于拉丁美洲北安第斯山,十七世纪二十至五十年代由荷兰传入我国,故也有荷兰薯之称。我国以华北和东北各省栽培较多。

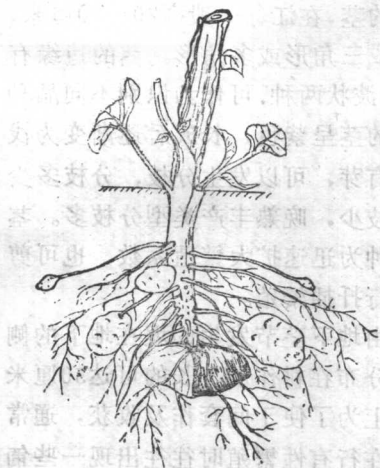


图1 马铃薯植株形态

上,由于马铃薯耐贮藏运输,是解决伏缺或冬春缺菜的重要品种。因此发展马铃薯生产有十分广阔的前途。

马铃薯以块茎为食用部分。据中央卫生研究院营养学系分析,块茎含水分70~80%、淀粉8~29%,以及适量的粗蛋白、矿物盐、糖类、维生素等。它既可作蔬菜,又可作粮食,也是家畜的饲料。在工业上马铃薯可以做淀粉、酒精、人造橡胶、电影胶片、人造丝、香水、葡萄糖、糊精、糖浆等。在外贸上,是出口商品之一。在蔬菜生产

一、植物学特征与生物学特性

(一) 植物学特征

根 用块茎繁殖的马铃薯只有须根，多数分布在土壤耕作层内，入土较浅，通常不超过60厘米，但因土壤结构、耕作条件、品种特性的不同，入土深度亦有差异。用种子直播的马铃薯实生苗，其根系呈圆锥形，主根与侧根明显，入土比较深。

茎 马铃薯的茎可分为地上茎、匍匐茎和块茎三种。

地上茎：由种薯芽眼长出的茎，在江苏一般高20~70厘米，幼小时略呈圆形，以后逐渐变成三角形或多角形。茎的边缘有翼状突起，叫做茎翼，有直状与波状两种，可作为识别不同品种的依据。茎上密布茸毛。幼苗的茎呈紫色，长大后逐渐变为浅绿、深绿或红色。每一叶腋中有芽，可以发生分枝，分枝多少因品种而异，一般早熟类型分枝少，晚熟丰产类型分枝多。茎上能长不定根，因此，优良品种为迅速扩大繁殖系数，也可剪取地上茎，每段长2~3节，进行扦插繁殖。

匍匐茎：又称地下茎，是由地下茎节发生的埋在地下的侧枝，大部分呈水平方向伸展，分布在耕作层，长的可达30厘米以上，短的不足2厘米。生产上为了便于间套作及收获，通常选用匍匐茎短的品种。马铃薯在行有性繁殖时往往出现一些匍匐茎很长的单株，必须淘汰。

块茎（图2）：为马铃薯的食用部分，由匍匐茎的尖端积累养分，膨大而成，上面有芽眼，愈近尖端，芽眼愈密，每一芽眼中间有主芽，两边有副芽。通常主芽萌发，副芽休眠，主芽损伤时，副芽萌发代替主芽。在生产上遇到薯块大，芽眼稀，

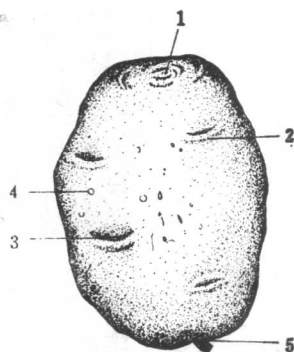


图2 马铃薯的块茎

1. 顶部 2. 芽眉 3. 芽眼 4. 皮孔 5. 脐部

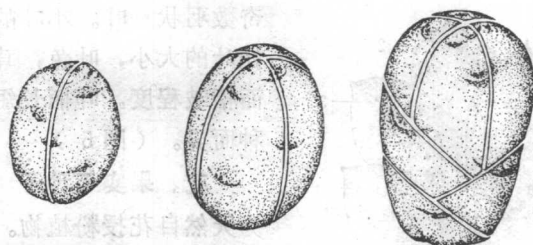


图3 马铃薯切块方法

又要扩大繁殖系数时，可将刀口对准芽眼，将薯块一切为二（图3）。这种破坏主芽，利用副芽的方法已为郑州等地广泛应用于良种繁育上，称它为“一刀二芽”。马铃薯芽眼的萌发具有明显的顶端优势，即密集在顶端的芽眼首先萌发。我们曾用一点红马铃薯品种作试验，切去已经萌发的顶芽，在自然状态任其萌发，结果基部的芽眼还没有萌发，近顶端处又出现了不

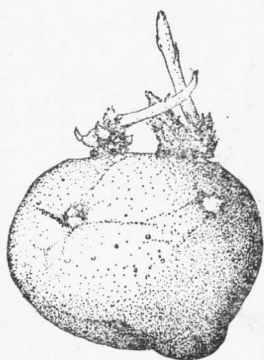


图4 切去顶端芽眼后的块茎萌发情况

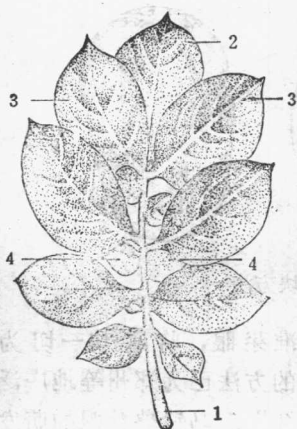


图5 马铃薯的叶

1.叶柄 2.顶小叶 3.侧小叶 4.叶耳

定芽(图4)。因此生产上为了促使提早发芽和发芽一致,提倡将薯块纵切,以平分顶芽。块茎的皮色有白、黄、粉红(或称隐红)及红色。肉色有白、黄两种。国际市场上以皮黄肉品种较受欢迎。块茎的皮色、肉色及芽眼的深浅、多少,薯块形状,顶端与茎端(脐部)凹凸等都可作为鉴别品种的标志。

叶 马铃薯的初生叶为单叶,随着植株生长,逐渐成为奇数羽状复叶。小叶的对数,托叶的大小,叶色,茸毛,叶面褶皱程度,叶柄长短等因品种而异。(图5)

花、果实与种子 马铃薯为天然自花授粉植物。聚伞花序,花冠漏斗状,花瓣有白、浅红、紫红及蓝紫等色,无密腺。雄蕊五,枚雌蕊一枚,子房两室。果实为浆果,深黄、紫或深绿色,圆形或扁圆形。种子芝麻状,千粒重0.4~0.6克,每果含种子80~300粒。在我省只有少数早熟品种能在春季正常

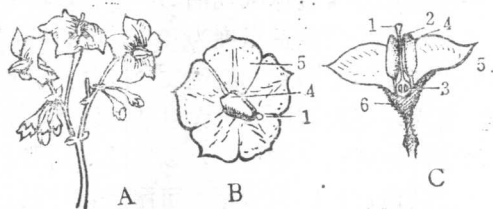


图6 马铃薯的花

A. 花序 B. 花的外形 C. 花的纵剖面

1. 柱头 2. 花柱 3. 子房 4. 花药 5. 花冠 6. 花萼

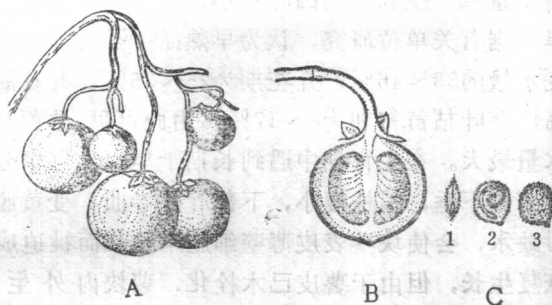


图7 马铃薯的浆果和种子

A. 浆果外形 B. 浆果纵剖面 C. 种子

1. 纵面 2. 侧剖面 3. 外形

开花结实，如丰收白、友谊三号、红纹白、丰收、S克5、S71-10、内蒙大白皮等。秋季生长期过短，往往不开花或开花不能结实。（图6、图7）

（二）生物学特性

温度 马铃薯原产南美高山地区，长期以来形成了喜温怕

寒不耐热的特性。已经渡过休眠期的块茎在 $4\sim 5^{\circ}\text{C}$ 时发根， $5\sim 7^{\circ}\text{C}$ 时发芽。幼芽生长最适温度为 18°C ，茎叶生长以 21°C 为宜，薯块形成以 $15\sim 18^{\circ}\text{C}$ 为宜，超过 25°C 薯块生长缓慢，超过 30°C 呼吸强度增大，引起有机物质大量消耗，不利于营养物质的积累，所以春薯应适当早播早收，以避过高温影响。马铃薯的幼芽及茎叶较其他茄科植物耐寒，可耐轻霜，但长期处于零下 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ 时植株就会冻死，薯块芽眼死亡，解冻后失水、皱缩，失去商品价值，贮藏时易腐烂。

水分 马铃薯每形成一斤干物质约需水 $300\sim 600$ 斤，砂土比粘土需水量大。生长初期因叶片小，种薯贮有水分，较其他蔬菜耐旱。据有关单位研究，认为早熟品种孕蕾初期耗水量占植株总耗水量的 $33\sim 46\%$ ，开花期为 $25\sim 35\%$ ，开花后20天为 $10\sim 17\%$ ，茎叶枯黄初期为 $8\sim 17\%$ 。由此可见，孕蕾初期至开花期需水量最大。在生育期中遇到长期干旱，土壤水分缺乏，会使叶片萎蔫下垂，植株瘦小，下部叶片卷曲，变黄脱落。块茎发育时缺水，会使块茎表皮薄壁细胞木栓化而被迫成熟。遇雨植株恢复生长，但由于薯皮已木栓化，薯块内外生长不一致，造成薯块开裂，或长成畸形（图8），从芽眼中还会长出次生匍匐茎，形成次生薯块，这些都会影响产量和质量。相反如土壤排水不良，薯块含水量大，则马铃薯风味差，亦不耐贮藏。据上海有关单位测定，在 $0\sim 40$ 厘米耕作层中，土壤含水量以田间最大持水量的 $60\sim 80\%$ ，对植株生长发育最为适宜。

光照 马铃薯是喜光作物，在生育期间光照不足，或种植过密，会使茎叶徒长，植株抗病力削弱，薯块形成延迟。春季长日照有利茎叶生长和现蕾开花，冬季短日照有利于薯块形成。一般春季大约要2斤茎叶才能形成一斤薯块，而秋季一斤左右茎叶就可形成一斤薯块。由此可见马铃薯秋季的生产率大于

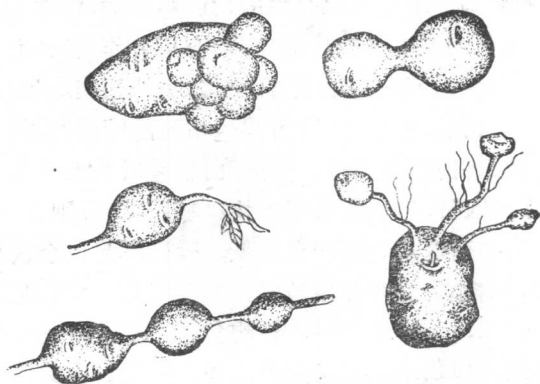


图8 马铃薯的畸形块茎

春季。但春薯如能提早播种，延迟采收，则生产率也可相应提高。马铃薯虽是喜光作物，但露出土面的薯块如长时间受到日光照射，会使薯皮颜色变绿，龙葵素（又称马铃薯素或茄碱，是一种含有葡萄糖甙的物质）含量增多。含有这种物质的薯块有涩味，多吃会引起人畜中毒，甚至死亡。因此，食用时应削去青皮，并充分煮熟，使龙葵素在高温条件下分解；在生产上应强调中耕培土使薯块不露出土面。

土壤 栽培马铃薯要求土层深厚，结构疏松，排水良好，富含有机质的土壤。在粘重的土壤中生长，其根系和薯块发育不良，薯形不规则，芽眼突出，产量及淀粉含量低。在碱性土壤中块茎疮痂病严重。马铃薯块茎的发育一般以 $\text{pH}5\sim6$ ，即微酸性土壤为宜，如 pH 大于6.5，则产量显著下降，应该用酸性肥料调整土壤酸度。

养分 马铃薯需要较多的养分，尤以钾肥最为突出，一般氮、磷、钾肥的比例为5:10:10或4:8:12，还需要适量的微

量元素。钾肥对马铃薯碳水化合物的代谢和运输，淀粉的积累，形成层的活动及增强植株抗病能力，均有重要作用。钾肥不足，生长受抑制，表现为节间变短，茎秆矮化，植株密集丛生，叶面缩小，呈暗绿色，后期呈古铜色，并有褐色枯死的叶缘，薯块多数呈长形或纺锤形，薯肉呈灰黑色。氮肥充足，茎叶生长茂盛，叶色浓绿，光合作用旺盛，有机物质积累快；氮肥过多，则茎叶徒长，组织柔嫩，成熟延迟，块茎产量降低。磷肥不足，会使植株生长细小，叶片缩小，光合作用减弱，产量降低，薯块易发生空心、锈斑、硬化，且不易煮烂，影响食用品质。缺乏微量元素也会呈现病症，如缺硼则薯块变小，并发生龟裂现象。

（三）生长与发育

马铃薯块茎的内部构造 （图9）马铃薯块茎只有豌豆大

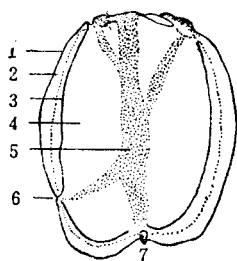


图9 马铃薯块茎的纵切面

1. 周皮 2. 皮层 3. 维管束环
4. 外髓 5. 内髓 6. 芽眼 7. 脐

时表皮即脱落，为周皮所代替。周皮中有木栓形成层，这层细胞长期保持生长和分生能力，当块茎受伤时，即产生新的木栓保护伤面。木栓层之内是皮层，由薄壁细胞组成，含有较多的淀粉和含氮化合物。皮层之内是维管束环，其间有形成层环，这是块茎淀粉最多的地方。维管束环之内是髓部，它是块茎中所占体积最大的部分，由大薄壁细胞构成，又分为含水较多的

星芒状的内髓部和接近维管束的外髓部。髓部含有较多的蛋白质。

块茎的休眠 马铃薯块茎外层生有很密的栓皮细胞组织，阻止空气中氧气透入块茎内部，呼吸作用和新陈代谢减弱，使块茎芽眼得不到应有的营养和氧气而不能很快萌发，这种现象称为休眠。近年来，也有人从生理生化方面发现马铃薯休眠是由于休眠剂（或称脱落酸）抑止细胞生长及分裂的缘故。休眠剂的作用与应用生长刺激素（如赤霉素）的作用相反。根据英国白尔登及山东农学院蒋先明同志的研究，均认为低温、短日照有利于休眠剂的形成；相反，高温、长日照则有利于生长刺激素的形成。马铃薯因品种不同，其休眠期长短与休眠强度也不同。休眠强度是指块茎在休眠期用人为方法打破休眠的难易程度。根据黑龙江克山农业科学研究所的研究，休眠期的长短可划分为四种类型：无休眠期的，如威拉等品种；休眠期短的，如丰收白等品种；休眠期中等的，如克新四号、白头翁，红纹白等品种；休眠期长的，如早熟白和疫不加等。

春秋两季作地区，两季相隔时间短，对休眠期长的品种生产上常用物理或化学方法来打破其休眠。物理方法有切脐、切块破皮、改变温度或湿度条件等。化学方法是用药剂处理种薯，如用0.5~1.0%硫脲（ NH_2CSNH_2 ）水溶液浸4小时取出，在密闭容器中放置12小时再催芽；用1.2%氯乙醇（ $\text{C}_2\text{H}_4\text{OHCl}$ ）水溶液浸湿后立即取出，用麻袋或草包覆盖闷种16~24小时后即播种。近年来已改用赤霉素（即九二〇）溶液浸泡5~10分钟，其浓度随品种、温度和是否切块而异。对休眠强度大的品种，使用的赤霉素浓度亦大，休眠强度小的品种，使用的赤霉素浓度亦小。如果使用赤霉素浓度过大，出苗虽快，但芽头生长瘦弱。对切块的种薯可用0.5~1.0ppm（一个ppm

是百万分之一的浓度)；未经切块的整薯，其浓度则应加到5~10ppm。经赤霉素处理的种薯，一般可提前出芽6~12天，如一点红品种经过处理的7~10天出芽，未经处理的要15天左右才能发芽。

马铃薯的生育时期 据山东农学院研究，马铃薯的一生可分为发芽、幼苗、发棵、结薯和休眠五个时期。栽培上可根据马铃薯在各个时期对环境条件的不同要求进行田间管理，以达到早熟丰产的目的。

1. 发芽期：我省早春气温低，春马铃薯播种后先发根，后发芽，在发芽的同时匍匐茎也开始发育，早熟品种在4月中旬齐苗，一点红等前期生长较慢的品种要在4月下旬才能齐苗。春马铃薯的发芽期历时长，生长慢，应争取早播早发，为扎根、结薯、保苗、稳产打下基础。

2. 幼苗期：从第一叶到第八叶展平团棵，历时约半个月。幼苗期根系继续发展，地下匍匐茎尖端开始膨大，地上部分发生侧枝，茎叶分化完成，顶端孕育花蕾。此时植株尚未封行，要及时中耕培土，保证肥水供应，以促进根系发育。

3. 发棵期：从团棵到开花为发棵期，历时30天左右。此期以长茎叶为主，养分消耗多，积累少，薯块膨大很慢。在发棵期保证主茎及叶片的旺盛生长是马铃薯获得高产的重要因素之一。

4. 结薯期：马铃薯在开花以后，由发棵期转入结薯期。这时由于茎叶生长基本完成，养分消耗少，积累增加，进入了结薯盛期，据估计总产量中大约有一半是在这一时期完成的。在栽培上应加强肥水管理，保持土层疏松湿润，以促进茎叶健壮不衰，为块茎肥大创造条件。

5. 休眠期：马铃薯开花结束以后，茎叶逐渐枯黄衰败，春

薯受高温影响，秋薯受霜冻影响，块茎生长缓慢，直至停止生长进入休眠期。

我省地处两季作地区，马铃薯生长期短是影响产量的主要因素，在栽培上可以应用物理或化学方法打破马铃薯的休眠期，缩短其发芽期，延长在大田生长时间。春薯可用保温催芽或温床、温室、塑料薄膜催芽，以提前播种，加长生长期。秋薯前期可用降温催芽，后期可用塑料薄膜覆盖，以延长结薯期，获得较高的产量。

二、马铃薯的轮作、间作与套作

马铃薯忌连作，宜与萝卜、胡萝卜、白菜、菠菜、大蒜等作物轮作。因种过这些作物的田块，土壤肥沃，土层深厚、疏松，有利于马铃薯的生长。马铃薯不宜和番茄、茄子、辣椒等茄科蔬菜轮作，以免传播病虫害。为了提高土地利用效率，增加单位面积产量，马铃薯可以和其他作物间作套种。春季可与玉米、高粱、棉花间作套种，早秋可在菜地里套马铃薯，晚秋可在马铃薯地里套种小麦。马铃薯与其他作物间套时应事先合理安排畦式、行株距，妥善解决间套作物之间争光、争水、争肥的矛盾，力争达到互利。如马铃薯套玉米，玉米应适当晚播，当马铃薯收获时玉米高度以不超过1米为宜，这样不仅不影响春马铃薯的生长，而且由于玉米生长给马铃薯造成阴凉的小气候条件，为春马铃薯延长结薯期创造了条件。

三、品种选择

马铃薯在我国分布极广，根据黑龙江克山农业科学研究所

等单位的研究，可划分为六个区域。

1. 北方一作区：即北方夏作区，包括黑龙江、吉林、辽宁的中北部、内蒙古自治区的大部、河北的张北高原、宁夏回族自治区等。本区生育期短，一年只能栽培一季马铃薯。

2. 北方过渡区：包括辽宁南部、河北中南部、山西大部、陕西北部、甘肃东南部及河南、山东北部。本区生育期120~170天，有一年一作和一年两作两种类型。

3. 春秋两作区：包括山东西南部、江苏、浙江、安徽、江西、湖南、湖北的东北部及中南部、四川东部、河南、陕西南部及广西、广东、福建和台湾北部一带。本区生育期较长，为180~280天，可利用春秋两季栽培马铃薯。

4. 单双季混作区：包括湖北西部恩施一带、川西高原、以及云南、贵州两省。本区地形复杂，一般在海拔2000米以下地区种两季，2000米以上地区种一季。

5. 南方冬作区：包括福建南部、广东、广西南部、台湾省南半部、海南岛全部及南海诸岛。本区从9月下旬至翌年2月上旬为栽培马铃薯季节。

6. 西部高原区：包括新疆、青海、西藏及内蒙古一小部分，本区基本属北方一作区，一般4月播种，10月收获。

我省每年春秋可栽两次马铃薯，属春秋两作区。由于春作及秋作生长季节短，两季之间相隔时间也短，又有高温、霉雨的影响，因此应选择早熟或中早熟，至多只能选中晚熟品种，不宜用晚熟品种，此外还应注意选用丰产、休眠期短、休眠强度小和抗病毒病、疮痂病、早疫病、晚疫病及抗腐烂能力强的品种栽培。

目前我省经过引种试栽，种植较多，产量较高的有下列几个品种：