

贵州甘薯

栽培与育种

贵州人民出版社



贵州甘薯栽培与育种

王继衡 张振鹗 曾宪文 编写

贵州人民出版社

内 容 提 要

本书是作者在总结多年科研和教学的基础上写成的。全书分概述、生长与发育、育苗、大田栽培技术、主要病虫害及其防治、收获贮藏和综合利用、品种选育、良种繁育等，较全面地介绍了贵州甘薯生产的基本知识。可供农业院校师生、农业科技人员、农科户和农村知识青年阅读参考。

贵州甘薯栽培与育种

王继衡 张振鄂 曾宪文 编写

贵州人民出版社出版发行

(贵阳市延安中路5号)

贵州省新华书店经销 贵州新华印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 4.625印张 100千字

印数 1—4,000

1987年5月第1版 1987年5月第1次印刷

书号：16115·371 定价：0.80 元

目 录

概 述.....	(1)
一、甘薯生产的重要意义.....	(1)
二、甘薯生产发展概况.....	(4)
甘薯生长与发育.....	(6)
一、甘薯的形态特征.....	(6)
二、甘薯的生长发育过程.....	(13)
甘薯育苗.....	(22)
一、温床育苗.....	(22)
二、露地育苗.....	(28)
三、加温催芽结合薄膜育苗.....	(29)
四、温床育苗结合露地育苗.....	(30)
甘薯大田栽培技术.....	(31)
一、栽培制度.....	(31)
二、整地及作畦起垄.....	(32)
三、施 肥.....	(35)
四、扦插方法.....	(40)

五、合理密植·····	(45)
六、田间管理·····	(48)
甘薯主要病虫害及其防治·····	(54)
一、病 害·····	(54)
二、虫 害·····	(62)
甘薯的收获贮藏和综合利用·····	(72)
一、收 获·····	(72)
二、贮 藏·····	(73)
三、甘薯的综合利用·····	(92)
甘薯品种选育 ·····	(101)
一、甘薯育种的特点 ·····	(102)
二、甘薯自交和杂交的亲和问题 ·····	(103)
三、甘薯主要经济性状的遗传变异趋势 ·····	(105)
四、甘薯育种目标 ·····	(106)
五、甘薯的品种资源和引种 ·····	(108)
六、甘薯的杂交育种 ·····	(111)
七、甘薯的辐射育种 ·····	(120)
甘薯的良种繁育·····	(123)
一、加速繁殖的方法 ·····	(123)

二、甘薯品种混杂退化及其防止	(125)
----------------------	-------

附 录:

甘薯田间试验观察项目	(132)
一、物候期记载	(132)
二、生长动态考查	(133)
三、形态特征观察	(135)
四、生育特性调查	(137)
五、经济性状考察	(138)

概 述

一、甘薯生产的重要意义

甘薯又叫红苕、白薯、红薯、番薯、山芋，是我国普遍栽培的高产粮食作物之一，也是重要的饲料作物。其种植面积约占薯类作物的70%以上，对于山区和半山区人民来说，具有重要的经济意义。

甘薯块根无明显的成熟期，几乎整个生长期都能积聚光合产物，所以产量较高，生产潜力大。在较好栽培条件下，甘薯能获得大面积折粮亩产500公斤以上的高产（折粮比5：1，即2.5公斤甘薯折0.5公斤粮食）。即使在瘠薄土地上或施肥水平不高的情况下，也能获得亩产500公斤以上的鲜薯。甘薯产量的经济系数也较一般谷类作物高。

甘薯适应性强，抗逆性突出，除对温度要求稍严外，对土壤及其他生态因子适应性都很强：甘薯既耐肥，又耐瘠、耐旱；茎叶和块根的再生力强，遭灾后恢复生长快，块根仍可继续膨大。因此，甘薯是一种容易稳产保收的作物。甘薯还是新开辟的茶园、果园、桐林中的良好覆盖作物，又是新开垦地的先锋作物。而且甘薯是靠营养器官繁殖的，栽培期

和收获期不象一般作物那样严格，适宜间、套、轮作，对错开季节、调配劳动力也很有利。

甘薯营养价值较高，用途广泛。块根中淀粉含量一般占鲜重20%左右，可溶性糖（葡萄糖、蔗糖、果糖等）占鲜重3%左右，蛋白质约占2%，还含有多种维生素，尤其是抗坏血酸（维生素C）和胡萝卜素（维生素A前体）这两种维生素，其他粮食作物含量甚微，大米和面粉甚至缺乏（表1、表2）。与马铃薯相比，甘薯的碳水化合物和热量都高出40%以上，特别是红心甘薯所含的胡萝卜素，远远超过马铃薯。

表1 甘薯与其他粮食营养成分比较

（中国医学科学研究所，1956年）

作物	营养成分	糖 (克)	蛋白 质 (克)	脂肪 (克)	粗纤维 (克)	无机盐 (克)	钙 (毫克)	磷 (毫克)	铁 (毫克)	胡萝卜素 (毫克)	硫胺素 (毫克)	核黄素 (毫克)	抗坏血酸 (毫克)	尼克酸 (毫克)	热量 (千卡)
鲜甘薯		29	2.3	0.2	0.5	0.9	18	20	0.4	1.31	0.12	0.04	30	0.5	127
大米		79	7.5	0.5	0.2	0.4	10	100	1.0		0.18	0.03	0	1.5	351
高粱米		78	8.2	2.2	0.3	0.4	170	230	5.0		0.14	0.07	0	0.6	365
玉米面		73	9.0	4.3	1.5	1.3	22	310	3.4	0.15	0.36	0.12	0	1.8	367
面粉		74	11.0	1.4	0.3	0.6	—	—	—	0	0.26	0.06	0	3.4	353

注：以上均为每100克的含量。

近几年来，甘薯在用途上，由主食、辅助食转向提取淀粉、酿造、食品加工等工业方面的发展。淀粉和酒精是主要

表2

甘薯与米饭营养成分比较

(台湾省资料, 1978)

营养成分	热 量 (卡)	蛋 白 质 (克)	脂 肪 (克)	淀 粉 (克)	维 生 素				矿 物 质		
					A (国 际单位)	B ₁ (毫 克)	B ₂ (毫 克)	C (毫 克)	钙 (毫 克)	铁 (毫 克)	磷 (毫 克)
白米饭 (一碗约 重250克)	333.0	6.30	0.60	73.10	0	0.11	0.03	0	5.60	0.70	130.0
红肉色熟 甘薯 (一 块约重 250克)	195.0	4.30	1.70	67.00	18,490	0.22	0.12	53.0	72.0	1.70	28.0

产品,每50公斤鲜薯,可制淀粉7.5~10公斤。淀粉通过化学处理或利用曲霉、酵母、细菌等微生物破坏其分子结构,可加工成糊精、麦芽糖、葡萄糖、淀粉糖和饴糖等。发酵后的主要产品,还有酒和酒精。以上产品又可加工成乳酸、乳酸钙、柠檬酸、柠檬酸钙、果胶、味精、甘油、人造橡胶、电影胶片、红霉素等一系列食品和工业用品,这就大大提高了甘薯的经济效益,减少贮运中的损失和消耗。随着化学工业的发展和开展综合利用,以甘薯为原料的产品种类,必将日益增多,甘薯必将由粮食作物,逐步转化为经济作物和能源作物。

甘薯的鲜干茎叶和薯块以及加工后的副产品,都是营养价值很高的饲料(表3)。茎叶、薯块再经过青贮发酵,饲用价值更高,对促进畜牧业的发展,尤其是生猪的发展有很重

要的意义。

表 3 甘薯茎叶营养成分 (华南农学院, 1974)

类 别	化 学 成 分 (%)								每公斤饲料含量		每饲料单位含量	
	水分	粗蛋 白	粗脂 肪	无氮 抽出 物	粗灰 分	粗纤 维	钙	磷	可消化 粗蛋白 质(克)	饲料 单位	可消化 粗蛋白 质(克)	饲料 重量 (公斤)
鲜茎叶	86.27	2.23	0.85	6.82	2.0	1.90	—	—	14.32	0.12	119.29	8.33
晒干茎叶	17.90	17.10	3.90	33.40	8.9	18.80	1.35	0.11	74.21	0.52	142.48	1.92
烘干茎叶	10.90	16.50	5.30	43.40	9.1	14.30	1.33	0.06	71.61	0.63	113.86	1.59

二、甘薯生产发展概况

甘薯原产美洲，我国栽培历史有四百多年。建国以来，甘薯栽培发展很快，全国栽培面积约1.2亿亩以上，是世界上栽培面积最大、产量最多的国家。主要产区是山东、河南、四川、广东、河北、安徽等省，栽培面积多的超过2000万亩，少的也在1000万亩上下。

贵州省1949年栽植面积仅60万亩左右，1957年达到120万亩以上，1977年发展到160多万亩，最近几年仍一直保持在150万亩左右，单产徘徊在160~170公斤之间（按折粮比5：1折算）。其中遵义地区栽植面积约占全省的38.6%，产量约占30%；铜仁地区栽植面积居全省第二，面积约占全省30.7%，而产量约占全省总产的43.8%，为全省第一；黔东南州栽植面积约占全省17.8%，产量约占15.9%；其余各地州

合计只占全省总面积13%，总产量约占10%。从栽植面积和总产量看，遵义地区面积大而产量不高，说明单产比较低，因而提高单产的潜力很大。铜仁地区可以力争高产再高产。黔东南州及其他地、州，增产潜力也都较大。今后都需要因地制宜地选用优良品种，改进育苗方法，深耕改土，增施基肥，加强病虫害防治和推广先进的农业技术，为实现甘薯高产、稳产而努力。

甘薯生长与发育

一、甘薯的形态特征

甘薯 (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) 属旋花科, 甘薯属, 甘薯种, 是蔓生或半直立草本植物, 在热带地区为多年生, 贵州为一年生蔓生作物。

(一) 根 用种子繁殖时, 胚根长出主根和侧根, 形成双子叶植物所具有的直根系 (图 1)。主根和一部分侧根可发育成块根。以营养器官繁殖时, 则可由块根、薯苗、叶等部位发生不定根, 初生的不定根称幼根。不定根在幼嫩阶段外形白色, 内部由表皮、皮层、中柱鞘、初生木质部、初生韧皮部、髓等组成 (图 2), 以后分化发育成三种不同的根 (图 3)。

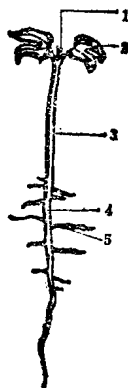


图 1 甘薯种子繁殖的幼苗

1. 顶芽 2. 子叶 3. 幼茎
4. 主根 5. 侧根

1. 纤维根。形状很细, 又称细根, 上有许多侧根和根毛, 主要功能是吸收水分和养分。在植株生长前期, 细根生长迅速, 分布于表土, 以后逐渐缓慢的向纵深发展, 形成强大的根系网。细根有80%

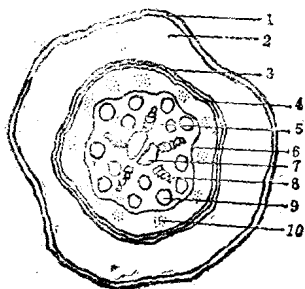


图2 甘薯幼根的横切面图

1.表皮 2.皮层 3.内皮 4.中柱鞘 5.薄壁组织 6.初生形成层 7.后生木质部 8.原生木质部 9.次生木质部 10.韧皮部

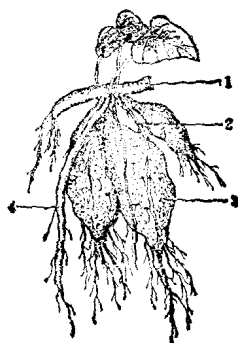


图3 甘薯的根

1.茎蔓 2.纤维根 3.块根 4.牛蒡根

以上，分布在30厘米深的土层内，也有极少数的可深达100厘米以上。细根上由于根毛密集，所以吸收能力较强，能抗旱、耐瘠，还具有固定植株的作用。

2. 牛蒡根。又称柴根或梗根，粗度略似手指，直径约1厘米左右，长达30~50厘米，表面凹凸不平，粗细均匀，形状似鞭，无利用价值，徒消耗养分。梗根是幼根在发育过程中遇高温或土壤过湿，或土壤通透性不良等条件，中途停止加粗而形成的。在生产上注意排水、灌溉，加强中耕，改善土壤通透性，可以防止和抑制其产生。

3. 块根。块根是幼根在适合条件下，经过一系列组织分化发育而成的。块根是养分的贮藏器官，由于它上面有许多潜伏芽（也称不定芽），所以又是主要的繁殖器官。

块根大多生长在10~25厘米的土层中，30厘米以下的土层内则很少。单株上的结薯数目及薯块大小，因品种及环境

条件而不同。

块根的形状变异很大，主要的有纺锤形、球形、长圆柱形（图4），这除与品种特性有关外，也受土壤质地和栽培的

影响。一般生长在土壤粘重，钾肥丰富，土壤含水量较少条件下的薯块，多呈球形或纺锤形；栽培在疏松，氮肥较多或比较湿润的土壤中，薯块则呈长圆柱形。块根表面光滑或粗糙

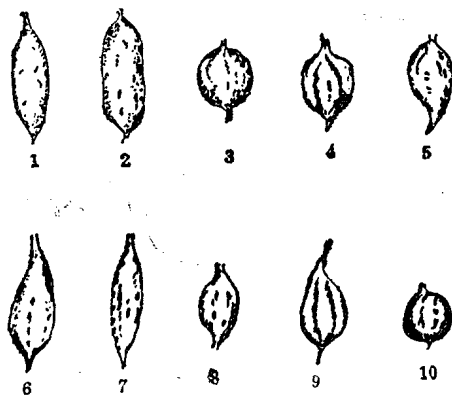


图4 甘薯块根形状

1. 纺锤形 2. 圆柱形 3. 圆形 4. 块状 5. 上膨纺锤形 6. 下膨纺锤形 7. 长纺锤形 8. 短纺锤形 9. 下膨条沟 10. 梨形 也与品种和土质有关，同一品种，栽种在砂质土壤上的，其薯块光滑而沟浅；粘重土中生长的薯块，则薯皮粗糙而沟较深。

块根的皮肤和肉色是鉴定品种的主要特征。皮色有白、淡黄、黄、淡红、紫等，由周皮（薯皮）中的色素决定，其浓淡程度因土壤条件而变化，土壤干湿适宜，通气条件良好的条件下，皮色浓而鲜艳，反之，皮色淡而无光泽。肉色分白、淡黄、黄、杏黄、桔红或带紫晕。切片晒干用的肉色以白或淡黄为好，晒干后薯干洁白。黄肉或红肉的品种胡萝卜素含量较多，营养价值比较高。

块根的韧皮部，有乳汁管细胞，能产生乳汁，所以块根

切开之后会出现白浆，这些白浆就是乳汁管分泌的乳汁。块根横切后不久，近皮部分逐步变为黑褐色，这是由于薯块中单宁接触空气之后，经氧化而造成的。

(二) 茎 通常称薯藤或薯蔓。大多数的品种属蔓生性匍匐生长，也有少数品种直立生长到一定高度之后再成蔓生状，为半直立型。

茎有长蔓型和短蔓型，因品种不同差异较大。长蔓型的蔓长可达3~4米，短蔓的长度约在1米以内。栽插时期、密度、土壤肥力及施肥水平对茎蔓的长度都有一定的影响。茎的粗度约0.4~0.8厘米。茎有淡紫、紫、绿、绿带紫及褐等颜色。茎的类型、长短、颜色以及节间的长短等均为鉴定品种的特征。

薯茎的皮层部分也分布有乳汁管，分泌乳汁。乳汁除含水分50~80%外，还含有糖类、蛋白质、单宁和无机盐等。乳汁数量可作为诊断薯苗质量的指标之一。凡乳汁含量多的，表明薯苗营养丰富，生活力较强，扦插后易成活。

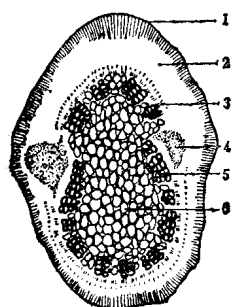


图5 甘薯茎节内部的根原基

- 1.表皮 2.皮层 3.内皮 4.根原基
5.维管束 6.髓

茎有节，节内有许多不定根原基（图5），栽插入土后即能伸展生长，所以能用茎蔓栽插繁殖。茎节上根原基数目以中下部较多，顶端较少。

主茎的叶腋间腋芽可发育成分枝，一般7~15个，主茎在初期生长缓慢，早期的分枝生长速度往往超过主茎。

茎不仅能支持植株和叶片，使之均匀分布地面进行光合作用，而且能将根部吸收的水分和溶解在水里的无机物输送给叶片，又可将叶片的光合产物输送给茎的幼嫩部分，供蔓、叶生长；输送给根，供根系生长和块根贮藏。

（三）叶 甘薯叶片有叶柄和叶身，但无托叶，植物学上称为不完全叶。茎上每节着生一叶，呈螺旋状排列。叶片形状有卵形、心脏形、三角形和掌形等。叶缘可分全缘、带齿、浅裂或深裂、单缺刻和复缺刻等（图6）。凡叶片裂口长

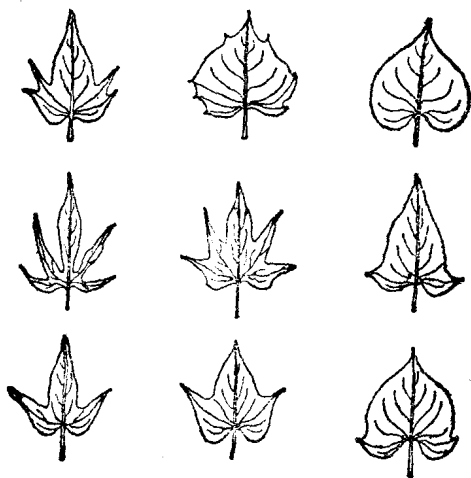


图6 甘薯叶的形状

度等于或超过主脉长度 $\frac{1}{2}$ 的为深裂，小于 $\frac{1}{2}$ 的为浅裂。叶片形状变异比较大，有的品种在同一植株上，同一茎段上可能出现两种以上的叶形，苗期和蔓期的叶形也会有变化。叶片颜色有淡绿、绿、绿带紫、紫等数种。叶脉有绿、淡绿和

紫色等。顶叶一般有绿、紫、褐等色。叶片颜色、顶叶及叶脉色也是鉴别品种的特征。叶片大小、叶柄长短与品种和土壤肥力以及施肥水平、气候条件等有关，肥水过多或高温、多湿能促使叶片增大，叶柄伸长，造成茎叶徒长。反之则抑制叶片和叶柄的生长。

叶片的主要生理功能是进行光合作用。叶片的光合面积基本上是由叶片构成，封垄后的同化层，全由叶片组成。甘薯是喜光作物，叶片的光合强度晴天约为 $1 \sim 2$ 克 CO_2 /平方米/小时，平均为 $0.7 \sim 0.8$ 克 CO_2 /平方米/小时左右。在一天之中，上午比较高，下午逐渐下降。叶片光合能力，随着叶片衰老而下降。叶柄能转动叶片，使其在空间分布均匀，便于充分接受阳光，有利于光合作用的进行。它还具有向叶片输送水分和无机盐类，并把叶片制造的光合产物转运到茎部的功能。

(四) 花 单生或数朵至数十朵着生于叶腋和茎顶，聚伞花序。花形与牵牛花相似(图7)，花冠漏斗形，具花萼5

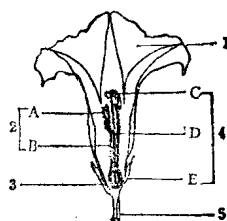


图7 甘薯的花器构造
1.花冠 2.雄蕊(A花药 B花丝) 3.花萼 4.雌蕊(C柱头 D花柱 E子房) 5.花柄

片、雄蕊5枚，长短不一；雌蕊柱头呈球形二列，也有少数呈三列以上，有许多乳头状突起；花柱细长，约1.5厘米；子房为卵圆形，分成二室，由假隔膜分为四室。子房周围着生桔黄色蜜腺，能分泌蜜汁，吸引昆虫帮助传粉。花色一般为淡红色，也有紫色和白色的。