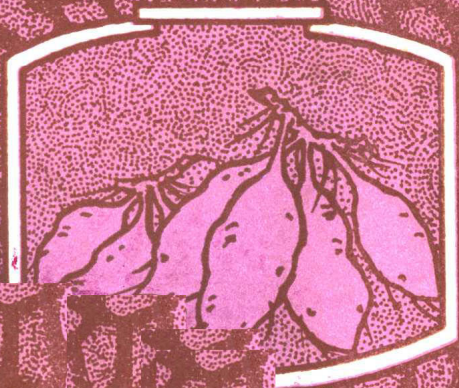


甘薯

高温窖藏 原理和技术



农村科技读物

6104

3

重庆出版社

甘薯高温窖藏原理 和 技 术

邵 廷 富 编 著

重 庆 出 版 社

责任编辑：王镇寰

甘薯高温窖藏原理和技术

邵廷富编著

重 庆 出 版 社 出 版 (重庆李子坝正街102号)
四 川 省 新 华 书 店 重 庆 发 行 所 发 行
重 庆 新 华 印 刷 厂 印 刷

*

开本787×1092 1/32 印张6.75 插页2 字数138 千

1984年7月第一版

1984年7月第一次印刷

印数：1—4,500

书号：16114·5

定价：0.62元

内 容 提 要

本书是关于甘薯安全贮藏的理论和实用技术的一本农业科技读物。内容包括：甘薯安全贮藏的重要性及其影响因素，甘薯贮藏期的生理生化变化，甘薯腐烂的主要病害及防治，高温窖建窖的技术要求，高温窖藏管理的实践经验，甘薯高温窖藏的优点，常遇到的问题和一窖多用等。

本书可供农村社员和生产队集体进行甘薯高温窖藏时参考，也可供各级农科站(组)、农业技术干部、粮食部门的农管和储运干部，以及农业院校和粮食院校的师生参考。

代 序

1974年，重庆师范学院生物系在我市成功地进行了红苕高温窖藏试验，红苕腐烂率由旧窖的35%左右降至1%以下。这一科技成果深受广大社员欢迎。市委领导对此十分重视，1975年春组织了各种现场会进行推广，要求我市农业、粮食和科技部门密切配合，做到一年试验，两年推广，三年普及。四川省委，也于1976年要求省粮食局、省农业局和省科委协同在全省主产红苕的地方进行普及推广。重庆师范学院承担技术指导，为全省举办了两期技术培训班；还有350名师生先后分赴86个生产红苕的县市举办各级技术培训班600多次，培训红苕高温窖藏技术骨干近10万人，编印技术资料50多万册，彩色图12万张。由于全省各级领导的重视，各级农业、粮食、科技部门和大专院校的密切配合，广大社员的积极支持，短短三年中，红苕高温窖藏新技术在四川省广大农村迅速普及。138个主产红苕的县市共修建30多万个高温窖，85%以上生产队实现了红苕科学贮藏，从而结束了近400年的烂苕历史，保证了苕种和口粮苕基本不烂，这对农村粮食形势的好转和促进红苕生产的发展起了较大的作用。

近年来，农村生产责任制改变后，许多生产队仍坚持科学贮苕，采用各种承包形式进行红苕高温窖藏，但也有不少生产队未坚持高温窖贮苕，恢复了室外地下窖藏，烂苕现象严重发生，甚至连苕种也烂完了，给生产和生活带来困难，

这是值得重视的教训。发展农业生产，一靠政策，二靠科学。在红苕贮藏问题上的长期正反两方面的经验教训告诉我们，还是高温窖好，它具有吹糠见米的效果。广大社员称红苕高温窖是“保险窖”、“增产窖”、“备荒窖”。

本书总结了我省广大农村普及推广红苕高温窖藏的实践经验，搜集了外省和国外有关新资料，内容丰富，深入浅出，具有理论和实用意义。本书还介绍了适合社员户家庭贮苕的高温小屋窖和专业户代社员贮苕的高温处理库，以及红苕高温窖藏常遇到的20个问题等内容，对从事红苕高温窖藏的农村社员、农业科技人员和农业、粮管干部等都很有参考价值。因此，该书的出版，有助于广大农村因地制宜地进一步巩固和普及红苕高温窖藏新技术，提高贮藏效果，做到红苕科学贮藏不烂。

重庆市粮食局

一九八三年七月

前 言

我国的甘薯生产，无论面积或总产量都居世界首位。很多地区的社员以甘薯为主食，常有“红苕(甘薯)半年粮”之称。

甘薯产量高，营养成分丰富，用途广，除可作粮食和饲料外，还是食品、轻工、化工、医药和能源的好原料。因此，甘薯不仅是高产的粮食作物，也是很好的经济作物或能源植物。大力发展甘薯的综合利用，前途极其广阔。

“甘薯丰收喜洋洋，就是发愁不好藏。”这充分反映了甘薯自引进我国近400年以来窖藏期腐烂的严重性。甘薯高温窖藏技术，是国内外公认的先进科技成果，是解决甘薯安全贮藏的有效途径。这一新技术，虽然50年代初在我国就试验成功，但70年代才大面积推广应用。四川省从1974~1978年，在主产甘薯的138个县的30多万个生产队，普及推广了甘薯高温窖藏新技术，基本解决了过去甘薯腐烂严重的老大难问题，平均腐烂率由旧窖的30%左右降至1%以下，从而使甘薯由“年年烂”变成了“六月鲜”。

本书主要是根据我们十年的试验研究和全省社员推广应用的经验，并搜集了国内外在这方面的基础理论研究成果编写而成。本书不仅详细介绍了甘薯高温窖藏的原理和技术，而且还针对当前我国广大农村已实行各种形式联产计酬的生产责任制后的新形势，除重点介绍了帮助社员代贮的甘薯高温大屋窖和高温处理库外，还详细介绍了适合于社员每家每

户个体贮藏甘薯的高温小屋窖技术。因此，本书的出版，有助于在我国广大农村因地制宜地普及推广甘薯高温窖藏新技术，有助于促进甘薯生产的发展，它将会为我国农业翻两番作出贡献。

在本书编写过程中，四川省农牧厅曹仁能同志和省粮食厅储运处的同志提供了一些资料，郑州粮食学院路茜玉副教授在审稿中提出了许多宝贵的修改意见，特表示衷心的感谢。

由于时间仓促和自己的水平有限，书中错误和不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 著 者

1983年5月：

目 录

第一章 甘薯安全贮藏的重要性	(1)
一、甘薯的生产概况	(1)
二、甘薯的营养成分	(2)
三、甘薯的用途及发展前景	(3)
四、甘薯安全贮藏的意义	(6)
第二章 影响甘薯安全贮藏的因素	(7)
一、收获前的气候	(7)
二、收获质量	(11)
三、窖内环境条件	(15)
1. 温度	(16)
2. 湿度	(20)
3. 气体成分	(22)
第三章 甘薯贮藏期的生理生化变化	(23)
一、呼吸作用	(23)
1. 呼吸类型	(24)
2. 呼吸的指标	(27)
3. 影响甘薯呼吸作用的因素	(28)
4. 耗糖量、耗氧量和呼吸热的计算	(35)
二、物质代谢	(38)
1. 甘薯酮的形成	(38)
2. 多酚物质的积累	(46)

3. 香豆素的生成·····	(49)
4. 糖和磷、氮代谢·····	(49)
5. 酶系统的变化·····	(51)
三、贮藏物质的变化·····	(54)
1. 碳水化合物·····	(54)
2. 蛋白质·····	(57)
3. 维生素·····	(58)
四、冷害和硬心生理·····	(59)
第四章 甘薯腐烂的病害 ·····	(64)
一、黑斑病·····	(64)
二、软腐病·····	(73)
三、干腐病·····	(76)
四、青霉病·····	(76)
五、灰霉病·····	(76)
六、镰刀菌干腐病·····	(77)
七、发病条件及薯块腐烂的原因·····	(77)
第五章 高温窖的窖型和结构 ·····	(80)
一、高温大屋窖·····	(81)
1. 高温大屋窖·····	(81)
2. 高温岩窖·····	(92)
3. 高温地下窖·····	(95)
4. 高温土圆仓窖·····	(97)
5. 高温烤烟房窖·····	(97)
二、高温小屋窖·····	(99)
三、高温处理库·····	(103)
第六章 高温处理前的准备工作 ·····	(105)

一、窖内消毒	(105)
二、保温楼和墙的修补	(105)
三、升温系统的检修	(106)
四、分仓的整修	(107)
五、合理堆放	(107)
六、选好测温点	(110)
第七章 甘薯高温处理的原理和技术	(117)
一、高温愈伤的原理	(117)
二、高温处理的三个阶段	(122)
三、高温愈伤的环境条件及其控制	(124)
四、愈伤最适温度的确定	(127)
五、愈伤期温度的控制	(136)
六、气体成分的控制	(146)
七、湿度控制	(150)
八、敞窖降温	(152)
第八章 健全制度，加强管理	(153)
一、各级领导重视，建立必要的制度	(153)
二、加强管理，确保安全越冬	(154)
三、对异常情况的处理	(162)
第九章 甘薯高温窖藏的优点	(166)
一、贮藏量大，管理方便	(166)
二、能人为地控制温、湿度，基本不腐烂	(167)
三、自然损耗少，品质好	(170)
四、出苗早、多、齐、壮，早栽高产	(170)
五、扩大种植面积，提高粮食总产量	(173)
六、有利于良种的推广和提纯复壮	(175)

七、一屋多用，农副业全面增收	(175)
第十章 甘薯高温窖藏常遇到的问题	(188)
一、高温窖为什么要在夏天修建	(188)
二、缺木料地区如何因地制宜建造高温窖	(188)
三、炉桥、出火口和火道的坡度如何计算	(189)
四、地楼为什么要高于火道	(189)
五、巷道立柱不牢引起薯堆崩垮有何害处， 应如何防止	(190)
六、湿薯入窖，怎样才能闯过高温处理关	(190)
七、窖内明火升温有哪些危害	(191)
八、怎样预防烧火时烤烂薯块	(191)
九、保温期刀口薯长霉菌怎么办	(192)
十、如何防止保温期薯堆温度直线上升	(192)
十一、高温处理时为什么有的窖温几天升 不上去	(193)
十二、如何防止窖藏期薯块的发芽	(193)
十三、薯堆温度怎样才测得准确	(194)
十四、用高温窖的种薯育苗为什么有时出 现烂种现象	(194)
十五、升温时如何防止火灾	(195)
十六、高温窖贮藏的薯块为什么有的蒸煮 不烂	(196)
十七、有关腐烂率、损耗率和出窖率如何 计算	(196)
十八、什么叫通风面和有效散热面，如何 计算	(197)

- 十九、如何掌握“六防”技术措施 (197)
- 二十、实行“两包”以后怎样充分利用已有的
 高温窖帮助社员代贮甘薯 (198)

第一章

甘薯安全贮藏的重要性

一、甘薯的生产概况

甘薯在我国名称很多，如四川叫红苕，山东称地瓜，河南和湖南称红薯。它原产于热带南美洲西印度群岛，是喜温的块根作物。甘薯引进我国已有近400年的历史。

甘薯在世界上分布很广，主要产区是北纬40度以南的热带及亚热带地区。全世界甘薯总栽培面积约为2.4亿亩，其中以我国的面积最大，约1.5亿亩。就甘薯总产量来看，我国约占全世界总产量的85~90%，其次为日本，美国居第三位。

甘薯是我国栽培极为广泛的高产粮食作物，除青藏高原外，南起海南岛，北至北纬46度的佳木斯，东至沿海各省，西至云贵川一带，均产甘薯，但以四川、山东、河南、广东等省栽种面积最大。

我国的甘薯种植面积约占粮食作物的10%以上，产量占粮食总产量的25%以上。四川的甘薯栽种面积，居粮食作物的第4位，但总产量占第2位，仅次于水稻。

甘薯的适应性和抗逆性很强，表现在耐瘠、耐旱、耐酸、耐碱、抗风力强、病虫害少等几方面，所以产量高而稳定，一般亩产鲜薯可达5000~6000斤，高至1万多斤。按鲜薯5

斤折粮1斤计算，甘薯亩产粮食上千斤是很容易达到的。但是，目前全国鲜薯的平均产量才千余斤，相差5~10倍。因此，甘薯的增产潜力还很大。例如，1973年四川省的水稻、红苕、玉米产量比1972年增加一成多，其中红苕增产占粮食增产部分近60%。甘薯的平均单位面积产量不仅比其它粮食作物高，而且产热量比小麦约高192%，比水稻约高32%。

二、甘薯的营养成分

甘薯是我国农村劳动人民的主要粮食之一，特别是南方的丘陵和山区人民多以甘薯为主食，人平均最高可达1000~1500斤鲜薯，故有“红苕半年粮”或“一季红薯半年粮”之称。在主产甘薯的地区，甘薯在人民膳食中所占的热量高达43.3~48.1%。

甘薯的风味好，营养成分丰富。块根中含淀粉约占鲜重的20%左右，可溶性糖类如葡萄糖、蔗糖和果糖约3%左右，蛋白质约1~1.8%，脂肪约0.2%。此外，还含有丰富的维生素，如硫胺素、核黄素、尼克酸、胡萝卜素(维生素A原)、抗坏血酸(维生素C)等(表1)。维生素A、C，在大米和面粉中根本没有，而在甘薯中则含量很高，例如甘薯的抗坏血酸含量高达每100克中含30毫克。因此，主产甘薯的山区人民，尽管没有种蔬菜的习惯，但由于主食是甘薯，所以也未感到缺乏维生素。在城市，当蔬菜缺乏时多食甘薯，也兼有蔬菜的益处，可弥补维生素的不足。在美国，甘薯主要用作蔬菜，也可能是从热量与营养供给两方面考虑的。我国台湾有关营养学家已建议把甘薯列为与水稻并食的主要粮食，把甘薯的

表 1 甘薯与其它主要粮食营养成分的比较

每100克 重 量	蛋白质 (克)	脂肪 (克)	糖 (克)	热量 (大卡)	粗纤维 (克)	钙 (毫克)	磷 (毫克)	铁 (毫克)	胡萝卜素 (毫克)	维生素 (毫克)	核黄素 (毫克)	尼克酸 (毫克)	抗坏血酸 (毫克)
鲜甘薯 (五折一)	9.0	1.0	147.5	635	2.5	90	100	2.0	6.55	0.60	0.20	2.5	150
小麦粉 (富强粉)	8.9	1.2	77.0	354	0.2	28	125	2.8	0	/	0.15	2.1	0
大米(上熟)	7.3	0.6	76.1	339	0.3	17	190	1.5	0	/	0.05	3.3	0
玉 米	8.2	4.6	70.6	357	1.3	17	219	2.0	/	/	0.14	2.4	0

注：摘自中国科学院卫生研究所编著的《食物成分表》

嫩枝幼叶列为营养丰富的菜种之一。

甘薯茎叶的营养成分也较高，脂肪和碳水化合物的含量超过了红三叶草(一种牧草)。因此，甘薯的茎、叶、块根都是养猪的好饲料，是发展养猪的重要条件。哪年甘薯增产了，生猪就大发展，从而出现猪多、肥多、粮多的丰产形势。甘薯是较好的多汁饲料，喂乳牛可显著提高产奶量。用块根、茎叶切细后的青贮饲料喂乳牛，效果也很好。

三、甘薯的用途及发展前景

在第四届全国农作物育种会议上，到会的甘薯专业工作者认为，甘薯不仅可作粮食，而且可作工业原料。把甘薯提升为经济作物或能源作物，大力发展综合利用，其应用前途极其广阔。

1. 用薯干生产酒精，代替汽油作能源 据浙江大学试验，汽油中掺10~15%酒精，不改变汽车发动机也可正常运

转。也就是说如采用这一措施,可为国家节省450万吨汽油。甘薯(不管烂与否),用它投入沼气池直接发酵,或用薯干酿酒后的废渣水发酵均可产生沼气,用作农村煮饭、点灯或开动农业机械,进而用于发电。例如,荣县酒厂每天用3.6万斤烂薯干,除生产11,520斤酒外,废渣水进入沼气池后可产沼气 $2,000\text{m}^3$,甲烷含量56~65%,按 0.7m^3 沼气发电1度计算,共可发电2,857度,解决全厂生产、生活和照明用电后还大大有余。

2. 用薯干淀粉制糖 甘薯可加工成淀粉,这种淀粉除可制成细粉丝、粉条和粉皮外,还可制成葡萄糖、果糖和饴糖。目前我国已引进了现代化设备,用甘薯作原料生产的异构糖,即果脯糖浆,俗称人工蜂蜜,比蔗糖还甜。用这种糖制成的糖果、糕点,不但可以代替甘蔗糖,而且别有风味。据统计,1000吨薯干价值16万元,如果加工成粗制淀粉,可值31.2万元;加工成果脯糖浆,价值增至54万元;如果用来生产味精,可产味精150吨,价值135万元;用来生产葡萄糖、山梨醇、维生素C,产值可增加24倍。这说明甘薯的深度加工和综合利用大有可为。

3. 以薯干淀粉作化工原料 薯干淀粉可以用来制造核苷酸类、辅酶A、细胞色素C、凝血质、乳酸、丁酸、丙酮、丁醇、甘油、塑料、电影胶片、新型淀粉塑料等多种重要化工和医药产品。近年来,用薯干淀粉水解变成糖液进行发酵制成的核苷酸类物质,已广泛应用于抢救垂危病人,对肝炎、肝硬化、冠状动脉硬化等疾病,具有较高疗效。

4. 其它用途 利用三吨薯干或制粉后的残渣、粉浆可制成1吨柠檬酸,每吨出口价约5000元。100斤粉渣能制成1斤