

“十一五”国家重点图书出版规划项目



服务三农·农产品深加工技术丛书

薯类加工技术

沈 群/主编

15
3

 中国轻工业出版社

“十一五”国家重点图书出版规划项目



服务三农·农产品深加工技术丛书

薯类加工技术

玉米深加工技术（第二版）

大豆深加工技术

茶叶深加工技术

蜂产品深加工技术

蛋制品加工技术

粮食加工技术

发酵饲料加工技术

果品贮藏与加工技术

蔬菜贮藏与加工技术

野生植物资源加工技术

生态农业技术与产业化

上架建议：食品工业

ISBN 978-7-5019-6353-9



9 787501 963539 >

定价：12.00元

“十一五”国家重点图书出版规划项目
服务三农·农产品深加工技术丛书

薯类加工技术

沈 群 主 编
谭 斌 张 敏 副主编

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

薯类加工技术/沈群主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2008.3

“十一五”国家重点图书出版规划项目

(服务三农·农产品深加工技术丛书)

ISBN 978-7-5019-6353-9

I. 薯… II. 沈… III. 薯类制食品-食品加工 IV. TS215

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 017150 号

责任编辑: 涂润林

策划编辑: 涂润林

责任终审: 劳国强

封面设计: 伍毓泉

版式设计: 王超男

责任校对: 李靖

责任监印: 胡兵 张可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印刷: 三河市世纪兴源印刷有限公司

经销: 各地新华书店

版次: 2008 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 6.375

字数: 165 千字

书号: ISBN 978-7-5019-6353-9/TS·3699 定价: 12.00 元

读者服务部邮购热线电话: 010-65241695 85111729 传真: 85111730

发行电话: 010-85119845 65128898 传真: 85113293

网址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

61133K1X101ZBW

前 言

全世界的薯类（主要包括马铃薯、甘薯和木薯等）生产国有100多个，其中我国薯类的种植面积和产量均居世界前列。当今的薯类加工业不再完全局限于加工环节，而是按产业化的模式来发展。其宗旨是在薯产区建立优质（脱毒）专用种薯生产基地，建设规模化种植、安全性贮藏、深层次加工和市场化营销的一条龙生产经营体系，形成以加工企业为龙头、以市场为导向，带动整个链条发展的格局。

提高技术含量已成为薯类加工业的发展主题，如自动控制技术、高剪切破碎技术、高效分离技术、蒸汽去皮技术以及更安全的加工方法等，已在薯类加工领域得到广泛应用，旨在提高效率，提高质量，提高经济效益，降低成本，减少损耗和保护环境等。

鉴于上述原因，我们决定组织编写《薯类加工技术》一书，以满足食品工业领域投资者筛选投资项目以及薯类加工领域专业技术人员技术参考的需求。该书第一章介绍了甘薯、马铃薯、木薯、山药的品种、地域分布、营养价值以及它们在贮藏期间的化学、生理变化，贮藏方法和管理要求；第二章详细叙述了薯类加工的通用工艺和设备，甘薯、马铃薯、木薯、山药的基本加工品种，如罐头、果酱、饮料、糕点等产品的配方和生产方法；第三章介绍了薯类的发酵制品，如甘薯或山药的白酒、红酒、啤酒、醋和酸奶；第四章介绍了薯类淀粉常规加工工艺及设备，甘薯、马铃薯、木薯淀粉的加工工艺和淀粉的加工产品，如无明显粉丝等；第五章介绍了薯类变性淀粉的生产工艺；考虑到淀粉加工副产物综合利用问题，第六章介绍了分别利用薯渣、薯叶和薯浆蛋白质的加工产品，如薯叶饮料、薯渣酒、薯渣平菇培养基、薯浆蛋白饲料等。本书具有较强的科学性、先进性、系统性和实用性，吸纳了本领域的最新成果，反

映了本领域的发展动态和趋势。在编写内容的取舍上,充分考虑了各地科技人员和生产者的需要。

本书编写大纲由沈群提出,在征求参编人员和中国轻工业出版社意见的基础上进行修改,最后交编委会审阅通过后才开始全书的编写。

本书的第一章和第三章由天津商学院食品与生物工程学院刘建福博士、副教授和国家粮食科学研究院谭斌博士、副研究员编写;第二章由东北农业大学食品学院张敏博士、副教授编写;第四章、第五章和第六章由中国农业大学食品科学与营养工程学院邹美丽博士和沈群副教授编写。

由于作者水平有限,本书缺点和不足在所难免,希望读者能够提出宝贵意见。

主 编

2007年8月于北京

目 录

第一章 薯类简介	(1)
第一节 薯类的品种与地域分布	(1)
第二节 薯类的营养价值	(5)
第三节 薯类的贮藏	(9)
第二章 薯类食品加工	(23)
第一节 薯类食品加工技术与设备	(23)
第二节 甘薯加工工艺	(46)
第三节 马铃薯加工工艺	(66)
第四节 山药加工工艺	(86)
第三章 薯类发酵食品加工	(91)
第一节 薯类制酒工艺	(91)
第二节 其他薯类发酵食品加工工艺	(96)
第四章 薯类淀粉及淀粉制品加工	(105)
第一节 薯类淀粉加工技术与设备	(105)
第二节 薯类淀粉加工工艺	(130)
第三节 薯类淀粉制品加工工艺	(143)
第五章 薯类变性淀粉生产	(159)
第一节 概述	(159)
第二节 变性淀粉生产工艺	(161)
第六章 薯类综合利用	(181)
第一节 薯渣的综合利用	(181)
第二节 薯汁的利用	(189)
第三节 薯叶和薯茎的利用	(190)
参考文献	(194)

第一章 薯类简介

薯类既是我国主要粮食作物之一，又是重要的饲料和工业原料作物。薯类块根中淀粉含量达 20% 左右，溶性糖（葡萄糖、蔗糖、果糖）占 3% 左右，蛋白质含量占 2% 左右，还含有多种维生素，是营养价值较高的粮食作物。

第一节 薯类的品种与地域分布

根据《中国农业统计资料·2005》统计，我国薯类种植面积为 9503 千 hm^2 ，占我国种植结构的 6.11%，产量 3468.5 万 t。薯类包括甘薯、马铃薯、木薯等。本章将着重介绍甘薯、马铃薯、木薯等的品种、贮藏方法等内容。

一、甘薯

甘薯又名番薯、地瓜、红薯、白薯、红苕等，为旋花科甘薯属的一个重要栽培品种。原产于南美洲。由于其高产稳产，抗干旱、耐瘠薄、适应性广及营养丰富等特点，已成为全球广泛种植的主要块根作物之一。我国是世界甘薯生产大国，种植面积约 666.6 万 hm^2 ，年产鲜薯约 1.2 亿 t，占世界总产量的 80% 以上，栽培面积和总产量均居世界首位。

（一）品种

甘薯品种颇多，其肉质块根形状有纺锤、圆筒、椭圆、球形等之分；皮色有白、淡黄、红、黄、紫红、黄褐、淡红等之别；肉色有黄、杏黄、白黄、淡黄、紫红等诸种。

（二）地域分布

我国大部分地区均有栽培，其中黄淮平原、四川盆地和东南沿

海地区栽培最为集中。

二、马 铃 薯

马铃薯又称土豆、山药蛋、洋芋、地蛋等。它是茄科茄属的一年生草本植物，薯芋类蔬菜，可食器官为地下块茎。马铃薯是世界上仅次于小麦、水稻和玉米的第四种主要作物。全球马铃薯年产量约 3 亿 t，其中一半以上供人类食用消费。马铃薯富含淀粉和蛋白质，菜粮兼用，也是淀粉、酒精、葡萄糖等工业生产的原料。

(一) 品种

马铃薯种类很多，按块茎皮色分有白皮、黄皮、红皮和紫皮等品种；按薯块颜色分有黄肉种和白肉种；按薯块形状分有圆形、椭圆形、长筒形和卵形等品种；按薯块茎成熟期分有早熟种、中熟种和晚熟种。

(二) 地域分布

马铃薯原产于秘鲁和智利的高山地区，目前的栽培范围遍布全世界，从北纬 71°至南纬 40°之间的绝大多数国家都栽培马铃薯。栽培面积较大的国家是俄罗斯、中国、美国、波兰、德国、加拿大等。17 世纪中叶，马铃薯由荷兰人传入我国，在我国已有 300 多年的栽培史。目前，马铃薯在我国南北各地均有分布，在东北、西北和华北等寒冷地区，一年一熟，7~11 月收获上市；在长江流域，春马铃薯 5~6 月收获上市，秋马铃薯 11 月收获上市；在华南地区，2~4 月收获上市。

三、木 薯

木薯在植物分类学上属双子叶植物纲、蔷薇亚纲、大戟目、大戟科、木薯属植物，属内有 150 多个种，其中仅木薯为唯一的栽培品种。木薯是多年生的亚灌木，有些高达数米。其地下部分结薯，木薯块根肉质肥厚，呈圆柱状，木薯的结构类似甘薯，故在我国又有树薯、木番薯之称。木薯块根富含淀粉，用于提取木薯淀粉。木薯通常大小是横断面直径 7.5cm，长 30cm，为世界三大薯类（木

薯、甘薯、马铃薯)之一。

(一) 品种

木薯的栽培品种达 2000 种, 主要优良品种有: 面包木薯、南洋木薯、红尾种、印尼细叶、南洋紫皮、南洋青皮、糯米木薯等。木薯的可食部为块根, 木薯块根中含有氢氰酸, 根据氢氰酸的含量, 木薯分为下列两类品种: ①苦木薯, 块根含有 0.02%~0.03% 的氢氰酸, 作饲料前必须经过剥皮或晒干、蒸煮加工处理; ②甜木薯, 其块根所含的氢氰酸不足 0.01%, 可直接饲喂家畜。

(二) 地域分布

木薯起源于热带美洲, 集中分布在北纬 20°和南纬 20°之间。木薯是从巴西东北部至墨西哥的广大地区被驯化为栽培品种的, 在其原产地有 4000 多年的栽培历史。木薯栽培量以非洲最多, 其次是亚洲。目前全世界有 70 多个国家和地区种植木薯, 木薯产量最大的国家是尼日利亚, 其次是巴西、泰国、印度尼西亚和刚果。

截至 2005 年, 我国木薯种植面积约 43.1 万 hm^2 。广西是我国木薯种植的第一大省, 每年木薯生产总量已达 800 万 t, 种植面积约 26.7 万 hm^2 , 种植面积和产量都占全国的 60% 以上。广东省高州县县志曾记载, 木薯是于 1820 年前后首先引入我国广东省栽培的。木薯目前主要分布在我国长江流域以南的广西、海南、广东、云南、福建、台湾等地区。

四、山 药

山药别名薯蓣、大薯、佛掌薯、山薯等, 属薯蓣科山药属, 是一年生或多年生草本蔓生植物, 能形成肥大的地下肉质块茎供食用或药用, 营养价值高。按植物学分类, 山药在植物学上包括许多种, 有药用和蔬菜用种。按起源地可分为亚洲群、非洲群和美洲群三个类群。目前以非洲栽培面积最大, 西非及尼日利亚的总产量最高, 约占世界总产量的 1/2。我国是山药的重要原产地和驯化中心, 其栽培种属亚洲群。我国种植山药的

历史悠久,栽培面积广,目前除西藏、东北的北部及西北黄土高原外,其他各省均有栽培,其中陕西、山东、江苏等地为山药的主产区。

(一) 品种

我国山药品种资源极为丰富,其中栽培的山药有普通山药和田薯两个“种”。

1. 普通山药

普通山药又名家山药,原产我国,也是日本主要的栽培品种。普通山药以叶对生、颈圆而无棱翼为特征。我国中部及北部栽培较多,按块茎形态分三个变种:

(1) 扁块种 形似脚掌,适合在浅土层及多湿黏重土壤栽培,如江西上高脚板薯、广州红皮淮山、浙江瑞安红薯、重庆脚板苕芋等。

(2) 圆筒种 块茎呈短圆棒形或不规则的团块状,长约15cm,横断面直径10cm,主要在我国南方栽培,如浙江黄岩薯药、台湾圆薯等。

(3) 长柱种 块茎长30~100cm,横断面直径9~10cm,块根入土较深,适合土层深厚的砂壤土栽培。主要在华北地区栽培,如陕西华县淮山药、山东济宁米山药、江苏徐州长山药等。

2. 田薯

田薯又名大薯,主要分布在我国广东、广西、福建、江西和台湾等地,以茎多角形而具棱翼为特征,叶柄短,叶脉多为7条,块根大,有的重达4kg,依块根形状分为三个变种:

(1) 长形种(长柱种) 块根长30~66cm,耐寒力较强,要求土层深厚,如福建雪薯、杆薯、广州鹤颈薯、黎洞薯、江西瑞昌真山药、广西苍梧大薯、成都牛尾苕、台湾长白薯、长赤薯等。

(2) 扁形种(扁块种) 块茎扁且有褶皱,耐寒性差,土层较浅也可栽培。形似掌状,常称为“佛掌薯”或“脚板薯”,如浙江瑞安红薯、江西南城及四川成都脚板苕(白苕)、广东葵薯及耙薯、

形如银杏叶的福建银杏薯等。

(3) 块状薯(圆筒种) 块茎常成短圆柱形或不规则的团块,如浙江黄岩茛药、福建观音薯、广东早白薯、大白薯及台湾白圆薯等。

(二) 地域分布

普通山药在我国中部、北部分布较广,大薯在我国南部台湾、广东、福建、江西等省区普遍栽培。

第二节 薯类的营养价值

薯类除了提供丰富的碳水化合物外,还有较多的膳食纤维、矿物质和维生素,兼有谷物和蔬菜的双重作用。本节介绍甘薯、马铃薯、木薯和山药的营养价值及药用保健价值。

一、甘 薯

甘薯是富含淀粉的块根作物,其主要干物质成分为淀粉、可溶性糖等,淀粉含量因品种不同而差异较大。据江苏徐州甘薯研究中心 1994 年对 790 份甘薯资源的分析,以干物质计,粗淀粉含量为 37.6%~77.8%,可溶性糖含量为 1.68%~36.02%。甘薯营养丰富,除含丰富的淀粉和可溶性糖外,还含有蛋白质、纤维素、胡萝卜素、多种维生素(维生素 C、维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 E 等)、多种氨基酸(尤其是米面中稀少的赖氨酸很丰富)及钙、磷、铁、钾等矿物质,甘薯几乎不含脂肪和胆固醇。甘薯蛋白质的氨基酸组成模式符合 WHO/FAO 推荐标准,必需氨基酸含量高,甘薯蛋白质的生物价也比米面高。

甘薯不但营养丰富,还具有一定的保健功能。我国明代著名医药家李时珍在《本草纲目》中记载“甘薯补虚乏,益气力,健脾胃,强肾阴”,并指出甘薯性味甘平,有补脾胃、养心神、益气力、活血化淤、清热解毒等功效。从现代营养学认为,甘薯是“生理碱性”食物,可以中和由肉、蛋、米、面所产生的酸性物质,调节人

体内的酸碱平衡。甘薯中的纤维素和半纤维素含量高达 2.7%~7.6% (以干物质计), 相当于米面的 10 倍, 甘薯中高含量的膳食纤维能促进胃肠蠕动, 从而促进排便、预防便秘和大肠癌的发生。甘薯富含钾、 β -胡萝卜素、叶酸、维生素 C 和维生素 B₆ 等成分, β -胡萝卜素和维生素 C 具有抗脂质氧化、预防动脉粥样硬化的作用。钾有助于维持人体细胞液和电解质的平衡, 维持正常的血压和心脏功能。甘薯含有丰富的黏液蛋白, 可以提高肌体的免疫能力, 还可以预防癌症。甘薯中含有一种叫做脱氢雄酮的化学物质, 可预防结肠癌和乳腺癌。

二、马 铃 薯

马铃薯块茎中含有丰富的淀粉和蛋白质、糖类、矿物质和多种维生素。马铃薯除脂肪含量较少外, 其他如蛋白质、碳水化合物、铁和维生素的含量均高于小麦、水稻和玉米。

马铃薯的淀粉含量为 8%~29%, 马铃薯淀粉由支链和直链淀粉组成, 支链淀粉占淀粉总量的 80% 左右。糖分占马铃薯块茎的 1.5% 左右, 主要为葡萄糖、果糖、蔗糖等。新收获的马铃薯块茎中含糖较少, 经过一段时间贮藏后 (特别是低温贮藏), 糖分的含量增加, 最高可达鲜重的 7%。在低温条件下, 块茎内部呼吸作用释放的二氧化碳大量溶解于细胞中, 从而增大细胞的酸度, 促进淀粉的水解, 使还原糖含量增加。

马铃薯的蛋白质含量为 0.7%~4.6%。马铃薯的蛋白质是完全蛋白质, 含有人体必需的 8 种氨基酸, 其中赖氨酸和色氨酸的含量较高, 每 100g 鲜薯中含赖氨酸 93mg, 色氨酸 32mg, 这两种氨基酸都是谷物所缺乏的。马铃薯块茎中脂肪含量为 0.04%~0.94%, 马铃薯中的脂肪酸主要由棕榈酸、豆蔻酸及少量的亚油酸和亚麻酸组成。马铃薯中含有多种维生素, 如维生素 A、维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 B₃、维生素 B₆、烟酸及维生素 C 等, 其中以维生素 C 的含量最高, 它们主要分布在块茎的外层和顶部。马铃薯块茎的灰分占干物质质量的 2.1%~7.5%, 其中以钾最多,

约占灰分的 2/3, 对于高血压和中风有很好的防治作用。磷次之, 约占灰分总量的 1/10。马铃薯块茎中还含有钙、镁、硫、氯、硅、钠等其他元素。马铃薯的灰分呈碱性, 对平衡食物的酸碱度具有重要的作用。马铃薯块茎中含有多酚类化合物, 如芥子酸、香豆酸、花青素、黄酮等, 具有抗氧化、抗肿瘤和降血糖、降血脂等保健作用。

马铃薯块茎内的含氮物质有一种物质为龙葵素, 对人畜有毒, 当 100g 块茎中龙葵素的含量超过 20mg 时, 食用和饲用都会引起中毒。光照是促使龙葵素含量增加的重要因素, 所以在栽培或贮藏中应避免块茎见光变绿。

三、木薯

木薯块根并非是营养平衡的食物, 因为木薯干物质中, 绝大部分是淀粉, 在鲜薯中淀粉约含 25%~30%, 在薯干中约含 80%。木薯块根含氮量少, 在 1.5%~4% 之间, 其中 50% 左右为非蛋白氮, 以亚硝酸和硝酸态氮居多, 在氨基酸组成上, 赖氨酸及色氨酸相对较多, 而缺乏蛋氨酸和胱氨酸。木薯块根粗纤维含量少 (1%~2%), 脂肪含量低, 钙、钾含量高而磷低, 含有植酸和少量的维生素 C、维生素 A、维生素 B₁、维生素 B₂。木薯最主要的用途是作粮食, 在热带地区的发展中国家, 尤其是非洲的一些国家, 木薯是最大的粮食作物。其次木薯被用来加工成饲料和木薯淀粉。

木薯的块根含有氢氰酸葡萄糖苷, 氢氰酸葡萄糖苷是不稳定的, 它在高温与酶解下很容易分解对人畜有毒的氢氰酸, 氢氰酸葡萄糖苷含量因品种、气候、土壤及肥料成分而异。每 100g 含 1~49mg 不等 (以氢氰酸计), 块根中又以皮层含量最高, 为其肉质部的 15~100 倍, 因此食用木薯的块根或做饲料时, 应通过浸水、切片干燥、剥皮蒸煮等手段进行去毒处理。切片干燥一般可除去 75% 的氢氰酸, 在木薯淀粉加工的沉淀工艺中, 木薯中的氢氰酸含量可以从 400~680g/kg 降低到成品淀粉中的 1~4g/kg。对于含

氢氰酸较少的“甜”品种类型（肉质部每 100g 含氢氰酸 5mg 以下），切片干燥或剥皮蒸煮后便可安全食用；对于“苦”品种类型（每 100g 含氢氰酸 5mg 以上），去毒处理后虽也可以食用，但主要用于加工淀粉。

四、山 药

山药的主要食用部分是地下块茎，可食用率高达 95%，营养物质丰富，山药中含有大量淀粉及蛋白质、各种维生素、微量元素和糖类。据分析，每 100g 鲜山药中，含水分 76.7～82.6g、蛋白质 15～1.9g、脂肪 0.75g、纤维素 0.9g、胡萝卜素 0.02mg、维生素 B₁ 0.08mg、维生素 B₂ 0.02mg、烟酸 0.3mg、维生素 C 4mg、钙 14 mg、磷 42mg、铁 1.3mg、锌 0.6mg、铜 0.3mg、锰 0.18mg。山药还含有黏多糖、尿囊素、山药素、胆碱、盐酸多巴胺、甘露多糖等生理活性物质，是营养价值很高的药食同源食品。

山药具有很强黏度的物质基础是糖蛋白，又称为山药黏多糖、黏蛋白。山药黏多糖具有刺激或调节免疫系统，增强人体免疫力的作用；预防心血管系统的脂肪沉积，保持血管弹性，防止动脉过早地发生硬化；减少皮下脂肪沉积，避免出现肥胖等多种生理功能。山药中的黏多糖物质与无机盐类相结合，可以形成骨质，使软骨具有一定弹性。黏多糖还能转化为有机质骨胶原，然后与无机质磷、钙结合，形成骨质，加快骨折早期愈合；使软骨具有一定弹性。防止脊椎关节病。山药含有皂苷、胆碱、多巴胺、薯蓣皂等多种成分。皂苷能够降低胆固醇和甘油三酯，对高血压和高血脂等病症有改善作用。胆碱是与学习记忆有关的神经传递物质——乙酰胆碱的物质基础。多巴胺能扩张血管、改善血液循环。薯蓣皂是合成女性激素的先驱物质，具有滋阴补阳、增强新陈代谢的功效。山药含有淀粉糖化酶、淀粉酶等多种消化酶，特别是它所含的能够分解淀粉的淀粉糖化酶，是萝卜中含量的 3 倍。淀粉糖化酶有促进消化的作用，胃胀时食用，可以去除不适症状。

第三节 薯类的贮藏

薯类贮藏是加工的前期过程,贮藏不当会直接影响加工产品的质量。本节介绍甘薯、马铃薯、木薯和山药的贮藏特点、贮藏环境、采收、贮藏前的准备和贮藏方法等内容。

一、甘 薯

甘薯安全贮藏是丰收保产、种子妥善保管及加工利用的重要环节。甘薯性喜温怕寒冷潮湿,易受冷害,易发芽。鲜薯块根体积大、含水量高(65%~75%),表皮薄、肉嫩,易碰伤,碰伤后易受病菌侵害。贮藏时破伤染菌的薯块,遇高温多湿,极易腐烂,我国每年约有15%的甘薯因贮藏不当而腐烂。

(一) 甘薯的贮藏特点

1. 呼吸作用旺盛

甘薯在贮藏期间仍有旺盛的呼吸,呼吸强度比谷类种子大十几倍到几十倍。甘薯在 O_2 充足时进行有氧呼吸,吸入 O_2 较多,放出的 CO_2 和热量也多;当 O_2 不足时,甘薯进行无氧呼吸,产生酒精、 CO_2 和少量热量。酒精对薯块有毒害作用,易引起烂窖。

2. 无生理休眠期

甘薯一般无生理休眠期,在贮藏期间块根内部的生命活动仍在进行,只是由于缺少必要的生长条件(主要是温度),才强迫休眠。贮藏期间温湿度较高(温度 $15\sim 20^{\circ}C$ 以上,湿度85%以上),通风不好,甘薯会随时发芽。发芽消耗内部营养,使之不能食用。总之,甘薯块根具有很强的根出芽特性,且没有休眠现象。

3. 薯块愈伤组织的形成

入贮初期须进行高温愈合处理,在薯块进窖后 $15\sim 20h$ 内将窖温升到 $34\sim 37^{\circ}C$,相对湿度85%,使破伤薯块形成愈伤组织,防止病害传播,并保持4d。高温处理后进行短时间的通风散湿,使窖温降至 $10\sim 15^{\circ}C$,相对湿度85%~90%;中、后期加强保温防

寒,严防薯堆受到低于 9°C 以下的冷害。出窖前气温已逐渐升高,注意短期通风,防止缺氧。

(二) 甘薯安全贮藏的环境条件

1. 温度

甘薯贮藏的最适温度是 $13\sim 15^{\circ}\text{C}$,在此温度范围内,呼吸强度较低,当温度上升到 20°C 时,呼吸增强,消耗养料多,引起糠心。较高的贮藏温度还有利于病菌繁殖蔓延,若薯堆中存在带病、带伤的薯块,则容易导致甘薯大量腐烂。贮藏中最常见的病害是黑斑病和软腐病, $15\sim 25^{\circ}\text{C}$ 时易发生软腐病, $23\sim 27^{\circ}\text{C}$ 时易发生黑斑病。甘薯低于 10°C 易受冷害,未经愈伤处理的甘薯对冷害更加敏感。冷害的症状是薯块内部变褐发黑,煮熟后有异味和硬心,后期易腐烂。贮藏温度如果降至 -2°C 左右时,薯肉细胞间隙结冰,使组织死亡,容易引起病菌侵染而导致腐烂。

2. 湿度

甘薯贮藏的最适湿度为 $80\%\sim 90\%$ 。当窖内相对湿度低于 80% 时,易引起甘薯失水萎蔫,出现干缩糠心现象,使之食用品质下降,抗病能力大减;当相对湿度大于 95% 时(湿度饱和),易引起窖内结露,露水滴落在薯块上,易导致病菌繁殖,发生腐烂。温湿度都较高的贮藏条件还会刺激甘薯发芽。

3. 空气成分

据测定,当空气中 O_2 和 CO_2 分别为 15% 和 5% 时,能抑制甘薯呼吸,降低有机养料消耗,增长贮藏时间。当 O_2 不足 5% 时,甘薯进行无氧呼吸而发生腐烂。

(三) 甘薯的采收与贮藏前的准备

1. 适时收获

甘薯是营养体,具有无限生长特性,过早收获产量低,过晚收获易受冷害不耐贮藏。在气温 18°C 时开始收获,气温 10°C 以上收完最佳。收获时要轻挖、轻运、轻放。

2. 薯窖准备

如用旧薯窖贮藏甘薯,入窖前要打扫清洁,发过病的旧薯窖应