



淀粉深加工技术



34
5-2

四川科学技术出版社

淀粉深加工技术



四川科学技术出版社

1981年·成都

责任编辑：洪荣泽
总体设计：盛寄萍
封面设计：龚仁贵
书徽·扉页：冯先洁
技术设计：康永光

·中国农村文库·
淀粉深加工技术
董 仁 威 编著

四川科学技术出版社出版
(成都盐道街三号)
四川省新华书店发行
四川新华印刷厂印刷

开本787×960mm 1/32 印张8 插页2 字数：135千

1991年8月第一版 1991年8月第一次印刷

ISBN7-5364-1886-8/TS·106 印数：1—3400

定价：2.55元

出版好农村读物
为广大农民服务

李瑞琰

五十年青

序

徐惟诚

中国有8亿农民。

8亿农民的状况，是决定中国前途和命运的重要因素。

致力于提高8亿农民的素质，是我们的一项重要任务。

其中就包括向广大农民提供数量足够的、适合农民需要的优秀读物。

可惜，现在供应农村的出版物，还远远不能满足需要。

并不是农民不想读书。

如今的农村，已经有了大批高小、初中毕业的学生，还有一些高中文化程度的新农民。

农民要致富，就离不开科学技术知识。怎样选育良种，怎样施肥，怎样兴修水利，怎样防治病虫害，怎样使用薄膜，怎样剪枝，怎样养猪、养鸡，以至各种经济作物的栽培、各种经济动物的饲养，

等等知识都是农民所需要的。

数十万个乡镇企业在农村崛起，近9000万农民进入了乡镇企业。这给广大农村带来了新的希望，也提出了有关生产、经营、管理等一系列新的知识需求。

有计划的商品经济的发展，使广大农民的社会交往迅速扩展，同时也就迫切需要了解许多有关的知识。诸如法律、法规、税收、信贷、邮政、交通、电信、汇兑、票据、合同、广告等等，都已经成为许多农民很有兴趣的事情。

随着农民生活水平的提高，一些家用电器陆续进入农民的家庭，农村居住的条件也正在变化之中，衣着的用料和款式，家具的式样，卫生的条件，化妆品的运用，都同前几年发生了很大的变化，人们自然也就需要了解与此有关的许多新的知识。

农民的物质生活改善了，文化生活也要求改善。琴棋书画、吹拉弹唱、耍龙灯、舞狮子、拳术、体育、业余创作、新闻报道，在各地农村中都大有人才，更有广泛的爱好者。如何向他们提供指导，也是一件不可忽视的大事。

生活中的许多新变化，使原有的人际关系格局不断受到冲击，一些腐朽的思想和生活方式乘隙而入，一些旧的封建迷信习俗死灰复燃。如何在新的情况下，继承和发扬中华民族优秀的道德传统，建立新型的社会主义的良好的伦理道德规范，包括如

何尊敬老人，如何教育子女，如何处理好各种人际关系，这些学问既是社会安定和进步的需要，也是广大农民自己切身利益的需要。

更重要的是，广大农民作为社会主义中国的主人，还需要了解伟大祖国的历史和现状，了解世界大势，了解党的方针政策，学习马克思列宁主义、毛泽东思想的理论知识。

由于以上种种原因，我们决定集中编选一套《中国农村文库》。这套文库的内容，力求通俗、简明、实用，希望它能受到广大农村读者的欢迎，对于农村的社会主义物质文明和精神文明建设起到促进的作用。

但是，由于我们对于做好这样一项伟大的工程缺乏经验，殷切地希望得到广大读者和各方面同志的热情帮助，大家都来出主意，才能使这套大型图书越出越好。

1990年12月2日

• 3 •

内 容 简 介

粮食加工成淀粉，可使粮食增值50~100%。再将淀粉进行多层次的深度加工，可生产2000多种各类产品，使淀粉增值3~20多倍。本书旨在介绍市场前景好、增值多、经济效益好的淀粉及淀粉质原料深度加工产品的生产技术。对重点产品、重点新工艺的介绍力求详尽，供有一定基础和条件的县乡企业采用。对其他产品、工艺，力求作较为广泛的介绍，为企业读者选择办厂和产品方向指路。由于淀粉深加工涉及到20多个工业门类，本书不可能全面介绍，仅重点介绍了改性淀粉、淀粉糖两个发展前景广阔的门类，并对淀粉深加工的其他门类产品的发展趋势及开发前景作了深入的分析。

本书力图成为各级政府领导和工作人员的“淀粉深加工”的工具书和指南，成为各级企业和个体企业的工具书和实用技术指导，亦可作大中专院校有关专业师生的教参、培训班的教材，更是粮食淀粉加工、食品等工厂技术人员的重要参考书。

前言

淀粉和淀粉深加工工业是一个重要的工业部门，是粮食实现增值的主要途径之一，越来越受到人们的重视。

随着淀粉深加工工业的发展，1981年，世界淀粉产量达到1910万吨，其中玉米淀粉1320万吨，占69.1%。淀粉工业发达的美国，产量达到750万吨，占世界产量的39.2%，人均淀粉拥有量约为30公斤，日本淀粉产量150万吨，人均约10公斤。我国淀粉工业由于粮食原料偏紧的影响，起步较晚，发展较慢。近几年来，由于农村实行经济体制改革后，粮食大幅度增产，因而促进了淀粉工业的发展，从1981年淀粉的年产量42万吨猛增至1984年产量的80万吨。但是，人均淀粉拥有量还很低，仅为0.8公斤，发展潜力很大。根据国家有关部门的安排，1990年全国淀粉产量将达500万吨，为1984年的6倍，人均拥有量要求达5公斤。我国淀粉工业的发展，为淀粉深加工工业的发展奠定了良好的基

础。

淀粉通过深加工，产值、利润均会大幅度增长，增值幅度为1~20多倍。以红苕干的多层次深度加工为例，1000吨红苕干可生产粗制淀粉600吨，价值31.2万元，获税利3.3万元，增值1倍；可生产果葡糖浆600吨，价值54万元，获税利14万元，增值3倍；可生产味精150吨，价值135万元，增值7倍，获税利45万元；可生产葡萄糖、山梨醇、维生素C等，价值400万元，获税利189万元，增值25倍。

用淀粉和淀粉质原料，可以生产包括20多个门类的2000多个产品，这些门类主要是：改性淀粉、淀粉糖、发酵饮料、食品、配合饲料、酒、氨基酸、抗生素、有机酸、有机溶剂、单细胞蛋白、发酵多糖、酶制剂、留体等等。1981年，日本生产淀粉150万吨，各行各业消耗量的比例是：淀粉糖46.4%，变性淀粉12%，纺织和造纸11.6%，鱼类加工9.5%，啤酒4%，食品及其他16.5%。1976年，美国生产玉米淀粉167.8万吨，其消费分配为：造纸工业64.36%，食品9.42%，纺织6.4%，酿酒6.4%，制药2.98%，建材2.98%，粘合剂2.56%，采矿1.73%，其他3.22%。

本书就淀粉发展前途较大的部分深加工工业门类的新产品或新工艺作简要介绍，重点介绍制作技术，力求达到具有实用性和先进性。由于淀粉深度加工门类众多、资料浩繁，不可能对每一种产品的

生产技术作详尽介绍。若需这方面的技术资料或要求提供技术咨询服务（包括提供成套技术，生产线或工厂设计），可与成都健康食品发酵工业研究所杨重喜（成都市东安南街138号 电话：29188）联系。

编著者

1990.10

目 录

第一章 淀粉的分类及用途	1
第二章 改性淀粉生产技术	20
第一节 概况.....	20
第二节 氧化淀粉的生产技术.....	25
第三节 双醛淀粉生产工艺.....	41
第四节 次氯酸钠氧化淀粉的生产.....	49
第五节 酸变性淀粉生产工艺.....	53
第六节 羧甲基淀粉的生产和应用.....	58
第七节 磷酸酯淀粉的生产和应用.....	60
第八节 β -环状糊精的生产工艺和应用 技术.....	61
第九节 其他改性淀粉生产技术.....	73
第三章 淀粉糖生产新技术	95
第一节 概况.....	96
第二节 淀粉糖生产基本工艺.....	100
第三节 果葡糖浆生产新工艺.....	107

第四节	葡萄糖生产新技术·····	130
第五节	麦芽糖生产技术·····	149
第六节	果糖的制备及应用·····	164
第七节	麦芽糊精及低聚糖的生产和应用	108
第八节	黄单孢杆菌多糖胶的生产及应用 技术·····	184
第四章	淀粉深加工产品开发前景·····	198
第一节	发酵饮料及饮料酒·····	196
第二节	氨基酸与呈味核苷酸·····	205
第三节	抗生素·····	225
第四节	淀粉食品·····	229
第五节	有机酸·····	231
第六节	有机溶剂·····	234

第一章 淀粉的分类 及用途

根据生产淀粉的原料品种，淀粉可分为玉米淀粉、甘薯淀粉、马铃薯淀粉、木薯淀粉、小麦淀粉、稻米淀粉、高粱淀粉、绿豆淀粉、豌豆淀粉、蚕豆淀粉、橡子淀粉、葛根淀粉、蕨根淀粉、石蒜淀粉、芭蕉芋淀粉以及大麦、燕麦、裸麦、藕、菱、百合、山药淀粉等。由于生产淀粉的原料不同，各种淀粉各具特色，用途也有一定的差异。

一、玉米淀粉

由于生产玉米淀粉的原料具有易于贮存、工厂可以全年开工、不受季节限制、淀粉含量高、所产淀粉质量好、副产品种类繁多而且价值高等一系列优点，玉米淀粉成为淀粉工业中的主产品。其产量相当于世界淀粉产量的80%以上，我国玉米淀粉的产量也占全国产量的90%左右。

玉米淀粉广泛应用于造纸、食品、纺织、酿酒、制药、建材等各个淀粉深加工门类，见表

表1-1 1976年美国玉米淀粉应用情况

工业应用范围	玉米淀粉消费量(万吨)	比率%
造 纸	108	64.36
食 品	15.8	9.42
纺 织	10.7	6.4
酿 酒	10.7	6.4
制 药	5	2.98
建 材	5	2.98
粘 合 剂	4.3	2.56
采 矿	2.9	1.73
其 它	5.4	3.22
合 计	167.8	

玉米淀粉的生产原料玉米为一年生禾本科植物，属于黍稷类，只有一种类型，但它的别名却很多，又称玉蜀黍、苞米、苞谷、苞芦、苞黍、棒子、玉茭、玉麦、珍珠米、珍珠芦粟等。

玉米在全世界分布范围很广，从北纬58度到北纬40度之间各地都有大量栽培。目前世界玉米播种面积最大的是美、苏，其次是中国、墨西哥等。栽培玉米的国家有60多个，栽培的总产量仅次于水稻而占第二位。

我国栽培玉米只有400多年的历史，但在几个世纪内已将玉米传布到全国各地，成为我国北方和西南山区农村中主要粮食之一。从黑龙江、吉林、

辽宁、河北、山东、江苏、河南、山西、陕西、四川以至云南、贵州、广西，形成一个斜形玉米分布带。但主要产量集中在华北、东北及西南山区。

玉米品种繁杂，按颜色来区分，有黄、白、红、紫、紫蓝、黄褐、黑等色。但以黄、白两色最为普遍。若以胚体部（或称胚乳部）中含软胚体和硬胚体的比例多少来区分，大致可以分为：粉质玉米、马牙玉米、硬质玉米、火爆玉米。马牙玉米在淀粉生产中受到人们的青睐。由于这种类型玉米的角质部分只在胚体两侧发展，而中央和顶端均由粉质部分组成，当种子成熟时，顶端由于失去较多水分而向内凹，所以籽粒成为马牙状。这种品种一般植株高大、生长期长、产量高，如唐山白马牙玉米，很适合于生产淀粉用。硬质种由于胚体周围全是角质部分，收获后的干燥过程中，收缩程度相同，故种子成为表面光滑的圆形或短方形。这种玉米一般植株较马牙种矮，生长期短，产量较低。由于质硬、角质层厚，所以在生产淀粉时需要较长的浸泡时间。

以上两种是目前栽培最普遍的，下述几种则种植得不多。

（1）蜡质种：亦称粘玉米，含有100%的支链淀粉，遇到碘液变成紫红色。

（2）爆裂种：籽粒坚硬而小，胚体几乎全为角质淀粉，爆裂力甚大，一般不适合于生产淀粉。有两种爆裂种玉米，一种籽粒有刺，另一种光滑无刺。

(3) 甜质种：籽粒干后皱而透明，含糖较高，植株较矮。

(4) 软质玉米：又称粉质玉米，胚体全部为粉质，没有角质，所以干燥后收缩程度也相同，能保持表面光滑，呈圆形易于破碎，具有大的吸水性，在生产淀粉过程中易于浸泡。

(5) 有稃种：是原始类型，每一籽粒均有稃包住，籽粒坚硬，含角质淀粉较多。

玉米籽粒的化学组成，随玉米的品种、产地和气候条件的不同各有差别。其大概范围和平均值列表 1—2。

表1—2 玉米原料化学成分分析

化学成分	范围	平均值
水分%	7~23	16.7
淀粉(干基百分含量、下同)	64~78	71.5
蛋白质(N×6.25)	8~14	9.91
脂肪	3.1~5.7	4.78
灰分(氧化物)	1.1~3.9	1.42
纤维	1.8~3.5	2.66
糖	1.0~3.0	2.58

玉米颗粒的结构，主要分为胚体、胚芽、麸皮（包括根帽）三部分。其重量分别为整粒玉米颗粒重量的（干基计）82%、11%、7%左右。在胚体中集中了几乎全部的淀粉以及约1/5的蛋白质、1/5