

中·等·职·业·教·育·教·材

ZHONGDENG ZHIYE JIAOYU JIAOCAI

方便与休闲食品生产技术

◆ 揭广川 主编 ◆



 中国轻工业出版社
ZHONGGUO QINGGONGYE CHUBANSHE

中等职业教育教材

方便与休闲食品生产技术

揭广川 主编

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

方便与休闲食品生产技术/揭广川编. —北京: 中国轻工业出版社, 2001.1
中等职业教育教材
ISBN 7-5019-2812-6

I. 方… II. 揭… III. 预制食品-食品加工-职业教育-教材 IV. TS217

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 58540 号

责任编辑: 国 帅 彭倍勤 责任终审: 滕炎福 封面设计: 崔 云
版式设计: 刘 静 任校对: 李 靖 责任监印: 胡 兵

出版发行 中国轻工业出版社 (北京东长安街6号, 邮编 100740)

网 址 <http://www.chlip.com.cn>

联系电话 010-6524005

印 刷 北京市卫顺印刷

经 销 各地新华书店

版 次 2001年1月第1版 2001年1月第1次印刷

开 本 850×1168 1/32 印张·6 5

字 数: 169千字 印数: 1—3000

书 号: ISBN 7-5019-2812-6/TS·1707 定价: 25.00元

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

前 言

方便食品和休闲食品工业已成为一个新兴的食品工业领域，与人们的日常生活密切相关，有着广阔的发展空间。但目前食品工艺专业的教材尚未涉及这一方面。根据全国轻工中专食品工艺专业建设与指导委员会确定的教材建设计划，组织全国部分轻工中专学校的食品专业教师编写了本书，以适应食品工业的新发展。

全书分为六章，由广东轻工职业技术学院揭广川任主编，编写绪论、第一章、第六章，山西轻工业学校李珍编写第二章，广东轻工业学校曾小兰编写第三章，云南轻工业学校高敏编写第四、五章。揭广川、李珍负责全书的统稿，湖南轻工业学校刘用成高级讲师任主审。

在本书编写过程中，得到全国轻工中专食品工艺专业建设与指导委员会委员、食品专业教师以及有关企业的工程技术人员的指导和帮助，在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限，不足之处恳请批评指正。

编 者

目 录

绪论	1
第一章 淀粉的性质	5
第一节 淀粉的性质	5
第二节 淀粉的功能性	13
第二章 方便面生产工艺	15
第一节 概述	15
一、方便面的分类与特点	16
二、方便面发展趋势	17
第二节 生产方便面的各种原辅材料	18
一、小麦粉	18
二、油脂	29
三、水	32
四、鸡蛋	34
五、淀粉	34
六、添加剂	34
第三节 方便面生产工艺	39
一、方便面生产原理和工艺流程	39
二、和面	41
三、熟化	47
四、复合压延	49
五、切条折花	52
六、蒸面	54
七、定量切块	58
八、干燥	60
九、冷却	67

十、包装工艺·····	68
第四节 方便面调味汤料生产技术 ·····	69
一、方便面汤料的分类·····	69
二、汤料中的原辅材料·····	70
三、汤料的生产工艺·····	72
四、汤料配方制作举例·····	79
五、汤料的包装·····	83
第五节 方便面生产质量管理 ·····	84
一、方便面的质量标准·····	84
二、汤料的质量标准·····	85
三、油炸方便面的质量要求·····	85
四、提高油炸方便面质量的措施·····	86
第三章 方便大米制品生产工艺 ·····	91
第一节 大米的分类和特性 ·····	91
一、大米的分类和质量标准·····	91
二、大米的化学组成·····	93
三、大米的特性·····	94
第二节 方便米饭生产工艺 ·····	100
一、速食方便米饭生产工艺·····	100
二、工艺要点·····	102
三、方便米饭的制作方法·····	114
第三节 方便米粉生产工艺 ·····	125
一、概述·····	125
二、切粉和榨粉的生产和操作·····	126
三、方便米粉生产工艺·····	131
第四章 谷物早餐食品生产工艺 ·····	139
第一节 大米早餐食品 ·····	140
一、膨化法大米早餐食品的生产·····	140
二、干燥法大米早餐食品的生产·····	142
第二节 麦类早餐食品 ·····	149
一、略煮麦类早餐食品的生产·····	150

二、即食（免烹）麦类早餐食品的生产	152
第三节 玉米早餐食品	159
一、玉米性质概述	159
二、烘烤玉米片生产工艺	160
三、挤压膨化玉米片生产工艺	162
第五章 果蔬脆片生产工艺	164
第一节 果蔬干燥原理	164
一、概述	164
二、果蔬干燥原理	164
第二节 果蔬脆片生产工艺	170
一、低温真空油炸法	170
二、微波膨化法	173
三、加压减压气流膨化法	175
第三节 果蔬脆片生产工艺举例	176
一、苹果脆片的生产	176
二、芒果脆片的生产	178
三、大蒜脆片的生产	179
四、哈密瓜脆片的生产	180
五、香蕉脆片的生产	182
六、美国式马铃薯脆片的生产	182
第四节 常见质量问题及分析	183
第六章 膨化与挤压食品生产工艺	186
第一节 膨化与挤压技术的特点及产品	188
一、膨化与挤压技术的特点	188
二、膨化食品的特点	189
三、膨化食品的种类	190
第二节 食品膨化理论	191
一、膨化的形成机理	191
二、膨化动力的产生机制	192
三、淀粉、蛋白质在膨化中的变化	193
第三节 膨化食品生产工艺	194

一、螺杆挤压机工作原理	194
二、膨化小食品生产工艺	195
三、非膨化挤压食品生产及产品膨化.....	196
主要参考文献	197

绪 论

方便食品是建立在食品工艺与现代包装技术基础上的新型食品。它以营养生理学的理论为依据，由科学的配方制成。不仅提高了食品的营养和吸收率，而且科学地开发和利用了各种食用资源，达到了省原料、省时间、防污染的效果。食用前不需或稍做加工烹调即可进食，适应了现代生活节奏紧张的要求。

目前，世界上方便食品品种已超过 12000 种，已成为主流食品。在美国 80% 的食品行业经营方便食品，有几千种方便食品，人们将 70% 的食品费用花在方便食品上，而且消费者在价格上可以受益 20%。在欧洲一些国家，由于方便食品进入每个家庭，使烹制一顿饭的时间从一个多小时缩短到 20min。日本方便食品生产已达到供 5000 万人食用的规模。而我国还有许多家庭每天用于吃饭的时间平均为 3~4h，这样就会严重影响人们的工作、学习和文化生活。随着我国经济改革开放的全面推进，人民生活正由数量型向质量型转变、由温饱型消费结构向小康型消费结构转变，多元化、多层次化、方便化的饮食消费总格局正在形成。社会生活节奏加快，人们对食物和传统的日常膳食方式提出了方便、快捷的新要求，方便食品应运而生。因此，发展方便食品是优化食品工业结构、产品结构和提高居民食品消费水平的重要措施，进一步让城乡居民从繁琐的炊事劳动中解放出来，是时代的需要，社会的需要，方便食品有着广阔的市场空间。

方便食品的特点是：

- (1) 方便省时。
- (2) 食品质量好，按预定的配方，采用现代技术加工，安全卫生。

(3) 生产效率高, 加工实现机械化、自动化, 从而大大提高生产效率。

(4) 生产成本低, 规模生产降低能源消耗, 提高副产品综合利用率。

关于方便食品的概念, 人们从消费角度来讲, 凡是取之即可食用或略做处理就能食用的为方便食品, 但这样范围就太宽了。从现代方便食品的现状来看, 方便食品主要是以粮食为原料制作, 经过加工后部分或完全制作好的, 食用前只需短时间内稍加处理或完全不需处理的即食食品。方便食品按加工的原料来分, 可分为两大类: 主食方便食品(如方便面、方便米饭、方便粥、方便米粉等)和副食方便食品(主要指畜肉、禽肉、蛋、菜的熟食制品或半熟制品)。本书着重介绍主食方便食品。

方便食品的种类:

(1) 方便面

我国 1996 年的产量估计在 150 亿袋(碗), 出口量已超过产量的 1/4, 成为世界第一位的生产国。从消费方面看, 人年均占有量 10 包。品种逐渐形成系列: 杯装(碗装)和袋装油炸面、著味面、热风干燥面、冷冻袋装面、凉拌面等。

(2) 方便大米制品

大米是世界上产量第二的主要食物, 其营养价值和食用品质是各类作物种子中较为优异的。世界上有半数以上的人口以大米作为主食, 且主要在亚洲。由于传统的大米烹调时间较长, 一顿大米饭从淘洗大米、烹煮到最后食用, 一般需要 1 个多小时才能完成, 这对生活节奏快的人来讲显然是很不方便的。迫切需要开发以大米为原料的方便食品, 如方便米饭、方便粥、方便米粉等。

(3) 谷物早餐食品

以谷物为原料的大米早餐食品、玉米早餐食品、麦类早餐食品含有人体必需的营养成分, 合乎人们的饮食习惯。早餐是一天

的第一餐，从生理上讲，上午是人的精力最旺盛的时间段，学习、工作效率最高，需要保证足够的能量和营养，而早晨又是人们时间最紧张的时候，迫切需要多品种、多口味、更方便、更节时的早餐食品。

从方便食品消费的趋势看，目前方便食品正朝着营养、便捷、天然和美味的方面发展。营养主要指营养丰富、均衡，可提供人体所需要的各种蛋白质、维生素和矿物质；便捷是指要突出方便快捷的特点，省时省力，适应人们快节奏的生活方式；天然是指要求方便食品是绿色食品，不含人工添加的化学成分；美味是要求方便食品要好吃可口，最大限度地满足人们对食物美味的追求。

休闲食品是泛指各种小吃食品与电视食品，随着人们生活水平的不断提高，人们不仅仅满足于吃饱，而且要吃好，在两餐中间、外出旅游或大家一起欣赏电视节目时，都需要一些味道可口、方便、便宜的小吃食品。其基本特征应是风味优美、热值低、无饱腹感、能消遣闲暇时间的享受型食品。这类食品是食品行业在20世纪末之前最重要的发展方向，是具有享受性和嗜好性的食品。

休闲食品大体上可归纳为八大类：

- (1) 糖食：糖果、甜食、蜜饯、果脯等。
- (2) 瓜子：西瓜子、南瓜子等。
- (3) 谷物膨化食品：炒米花、爆玉米花、虾条、锅巴等。
- (4) 水海产干制品：鱼片干、鱿鱼干、鱼柳、干贝等。
- (5) 肉禽类干制品：牛肉干、猪肉脯、火腿片。
- (6) 果蔬类干制品：山楂片、芒果干。
- (7) 果仁及豆类干制品：桃仁、松仁、腰果、无花果、开心果、杏仁、油炸青豆等。
- (8) 卡片食品：此种食品犹如一副纸牌或一包卷烟，可藏于口袋中。

以上八类休闲食品大部分在相关的食品书籍中已有介绍，本书着重介绍膨化食品、果蔬脆片两大类。

总之，随着社会的进步和经济的发展，人们生活水平和生活质量的提高，我国方便食品和休闲食品行业一定会向国际水准看齐，朝着更快更好的方向发展。

第一章 淀粉的性质

方便食品大都以粮食为原料，粮食的主要成分是淀粉，生产方便食品首先应了解淀粉的基本性质。

第一节 淀粉的性质

(一) 淀粉粒的形状

淀粉粒呈白色粉末状，在显微镜下观察，各种粮食的淀粉都是由很小的颗粒组成的，其形状和大小随粮食种类而异。以马铃薯淀粉的颗粒最大，大米淀粉的颗粒最小。淀粉粒的大小通常以其长轴的长度来表示，单位是微米，淀粉粒大小一般在 2~150 μm 。表 1-1 列出各种粮食的淀粉颗粒大小。

表 1-1 各种粮食淀粉颗粒的大小 单位： μm

淀粉颗粒来源	颗粒大小	平均大小
马铃薯	15~100	65
大米	3~8	5
小麦	2~10, 25~35	2~10, 25~30
玉米	5~26	15
甘薯	10~25	15

淀粉颗粒形状可分为三种：圆形、椭圆形、多角形。

(二) 淀粉粒的构造

在显微镜下观察，可以看到淀粉粒呈现若干细轮纹，马铃薯淀粉粒最明显，木薯淀粉粒也很清楚，但粮食淀粉粒没有轮纹。

淀粉粒除有轮纹结构外，还具有晶体结构。在偏光显微镜下，可看到淀粉粒的偏光黑色十字，把淀粉颗粒划分成四个白色区，称为偏光十字（见图 1-1）。

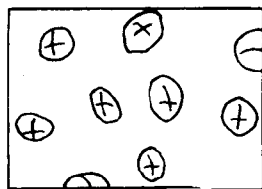


图 1-1 淀粉颗粒的偏光十字

淀粉颗粒的偏光十字表明，淀粉颗粒也是球晶体，不过晶体结构在淀粉粒中只占一小部分，大部分是非晶区，所以淀粉具有弹性变形现象。淀粉颗粒结晶区域主要由支链淀粉分子非还原端的葡萄糖链平行排列，彼此以氢键缔合成束状，而形成的微晶束结构。直链淀粉分子也参与微晶构成，但主要在淀粉粒的内部。

无论是支链淀粉分子还是直链淀粉分子都不是以整个分子参与一个微晶束的，而是以其链的各个部分分别参与几个微晶束的组成，其中一部分链段则不参与构成微晶束，而成为淀粉粒的非晶区，即无定形部分。支链淀粉主要在淀粉粒外层（支链淀粉约占 90%，直链淀粉约占 10%），它具有耐酸和耐酶的作用。

（三）淀粉的物理性状

淀粉粒的相对密度为 1.6，不溶于冷水，这是由于淀粉颗粒表面的排列比内部更紧密，更有次序，通过氢键缔合形成了晶体结构的缘故。未经烹调的淀粉食物是不容易消化的，因为淀粉颗粒被包在植物细胞壁的内部，消化液难以渗入。烹调的作用就在于使淀粉颗粒糊化，易于被人体利用。以下介绍淀粉的主要物理性状：糊化、凝沉、吸附。

1. 糊化

淀粉颗粒不溶于冷水，将其放入冷水中，经搅拌可成悬浮液，若停止搅拌，淀粉颗粒因比水重则慢慢下沉，若将淀粉悬浮液加热到一定温度，淀粉颗粒则突然膨胀，膨胀后的体积可达原体积的几倍到几十倍。由于膨胀，晶体结构消失，相互

接触融为一体，悬浮液变为黏稠的糊状液体，这种现象称为“糊化”（也称作 α 淀粉化）。使淀粉颗粒突然膨胀的温度称为“糊化温度”。

各种淀粉的糊化温度不同，即使同一种淀粉，由于淀粉粒的大小不同糊化温度也不同，所以从开始到糊化完成有一个温度范围（表 1-2）。观察淀粉加热过程，淀粉的糊化大致可分为三个阶段。

表 1-2 几种粮食淀粉颗粒的糊化温度 单位:℃

淀粉种类	糊化温度范围	糊化开始温度
玉 米	64~72	64
大 米	58~61	58
小 麦	65~67.5	65
高 粱	69~75	69
马 铃 薯	56~67	56
马铃薯(大粒)		60
马铃薯(中粒)		61.4
马铃薯(小粒)		63.4
木 薯	59~70	59
甘 薯	70~76	70

第一阶段，淀粉颗粒吸水很少，进入淀粉颗粒的水分子主要与无定形部分的羟基结合，淀粉粒的体积膨胀很少，淀粉悬浮液黏度变化不大，若冷却、干燥，所得淀粉粒在偏光显微镜下仍可见到偏光十字，说明淀粉粒的晶体结构没有变化，性质、外形与原来没有区别。

第二阶段，达到糊化开始的温度，淀粉粒突然膨胀，吸收大量的水，体积增加许多倍，液体黏度也增高，由悬浮液变成黏稠的胶体溶液，此时淀粉粒的偏光十字消失，说明淀粉粒的晶体结构被破坏，再进行冷却、干燥，淀粉粒不能恢复原状。所以糊化的本质是水分子进入淀粉粒的微晶束结构，拆散了淀粉

分子彼此间的缔合，淀粉分子的羟基与水分子发生高度水化作用的结果。

第三阶段，淀粉粒继续膨胀成无定形的袋状，更多的淀粉分子溶于水。

淀粉糊化后淀粉糊的性质与淀粉的食用品质、工艺品质有关，它通常可以通过黏度的变化来表示。黏度的变化可以用布拉班德（Brabender）黏度测量仪测定，做成黏度曲线（图 1-2）。

各种粮食的淀粉都有不同的黏度曲线，从曲线可以看出马铃薯淀粉的糊化温度较玉米淀粉低，而最高黏度却比玉米高，继续加热时黏度下降的比玉米淀粉多，冷却时黏度升高却不及玉米淀粉高。原因是淀粉粒晶体结构不同，马铃薯淀粉的颗粒大，晶体结构不太紧密，氢键缔合程度小，在加热过程中，水分子很容易钻入微晶束内，拆开淀粉分子间的氢键，而形成一种有许多水分子的三维网状结构，促使黏度急剧升高；而玉米淀粉的颗粒小，晶体结构紧密，氢键缔合程度大，水分子不易钻入微晶束内拆散全部氢键，因此玉米淀粉比马铃薯淀粉难糊化，所以糊化温度比马铃薯淀粉高，最高黏度比马铃薯淀粉低。冷却时黏度的差别是由于两种淀粉糊形成凝胶的强弱不同，玉米淀粉形成凝胶的程度强，而马铃薯淀粉则相反，所以玉米淀粉的黏度高。

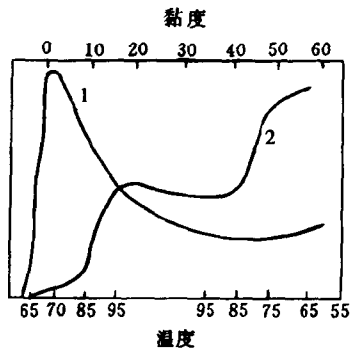


图 1-2 黏度曲线

1—马铃薯 (25g 450ml 水)

2—玉米 (25g 450ml 水)

搅拌也可使淀粉糊的黏度降低，搅拌速度愈快，黏度降低愈大。这是由于机械作用破坏了淀粉分子的集聚体，减少了淀粉糊中的胶体质点而使黏度降低。

淀粉的糊化难易除了与本身的晶体结构有关外，还受下列一些因素的影响：（1）水分。淀粉只能在有充足的水分时才能糊化，因为水分子在加热的条件下可钻入淀粉粒内部拆散微晶束，形成三维网状结构，一般 30% 以上的水分就可使淀粉充分糊化，水分太低糊化不均匀也不完全。（2）碱的作用。碱可加速淀粉的糊化作用。例如玉米、马铃薯淀粉在强碱的作用下可在常温下糊化。日常生活中煮稀饭加碱容易黏稠即利用此特点。（3）某些盐类及有机化合物。这些物质可以促进淀粉的糊化作用，例如氯化钙、碘化钾等。而有些则可抑制淀粉的糊化作用，例如硫酸镁、硫酸铵等，某些有机化合物如二甲亚砷、液态氨可促进淀粉糊化。（4）脂类。脂类由于可与直链淀粉形成稳定的复合物，在水中加热至 100℃ 也不会解体，因此淀粉难于膨润，马铃薯淀粉比谷类淀粉易于糊化与此有关。直链淀粉含量高的玉米比含量低的难糊化也与此有关。

2. 凝沉



图 1-3 淀粉糊凝沉示意图

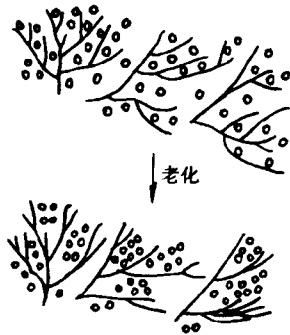


图 1-4 淀粉凝沉伴随脱水收缩示意图

馒头、米饭凉了以后都会变硬，经过加热以后又会变软；配好的淀粉溶液在低温下放置较长时间以后，会由透明变得浑浊，并产生沉淀。这些现象称作淀粉的凝沉，也称作回生。这是由于