

河南省中学劳动技术课教材(试用本)

农副产品加工

河南省教育委员会中小学教材教学研究室

河南科学技术出版社



目 录

第一章 淀粉加工	(1)
第一节 淀粉加工的原理和方法	(1)
第二节 淀粉制品的加工	(11)
第二章 肉制品加工	(21)
第一节 香肠和灌肠的加工	(21)
第二节 火腿的加工	(34)
第三节 肉干的加工	(45)
第四节 酱卤制品的加工	(51)
第三章 蛋制品加工	(63)
第一节 皮蛋的加工	(63)
第二节 咸蛋的加工	(85)
第四章 罐头加工	(96)
第一节 容器种类及其洗涤	(96)
第二节 罐藏原理	(98)
第三节 果蔬罐头的生产工艺	(100)
第四节 肉类罐头的加工工艺	(119)
第五节 罐头的检查	(127)
第六节 小型罐头厂的设计	(131)

第五章 毛皮的基本知识 (133)

第一节 皮的概念及构造 (133)

第二节 毛的分类和结构 (135)

第三节 毛皮原料皮 (138)

第四节 原料皮的防腐和贮藏 (144)

第五节 原料皮的缺陷 (149)

第六章 毛皮加工 (152)

第一节 准备工段 (153)

第二节 鞣制工段 (163)

第三节 整理工段 (181)

第四节 毛皮成品的弊病与产生原因 (185)

第五节 毛皮成品的质量鉴定 (188)

第一章 淀粉加工

第一节 淀粉加工的原理和方法

淀粉是人体所需热量的主要来源，也是食品、酿酒、纺织、造纸、制药，以及其他部门的重要原料。随着国民经济的发展，对淀粉的产量、种类和品质都提出了新的要求。

在自然界中，很多植物都含有淀粉，但作为生产淀粉的原料，必须是淀粉含量较高、成本较低、易于贮存、易于加工，而且副产品的利用价值也较高的植物。目前，淀粉生产的主要原料有薯类、玉米、小麦、大米等，而豆类、菱、藕、百合等可生产特殊用途的淀粉。在淀粉生产中，应根据不同原料的特点，采用不同的加工方法，尽可能获得高质量的淀粉，并使副产品得以更好的综合利用，降低加工成本，提高经济效益。

生产淀粉是根据淀粉粒不溶于冷水，比重较大，在水中与杂质具有不同的沉降速度的特性，使淀粉粒与杂质分离开。

一、甘薯淀粉的加工技术

甘薯是我国淀粉生产的主要原料之一。用于生产淀粉的甘薯要适时收获，过早或过晚都不好，过早，甘薯尚未成熟，过晚则气温下降，甘薯内淀粉转化成糖，出粉率低，且易受冻害而腐烂。收获时气温最好在10℃以上。一般鲜甘薯淀粉含量约为10~30%。

生产甘薯淀粉可以鲜甘薯为原料,也可以甘薯干为原料。我国目前一般采用甘薯干,因鲜薯不便运输和贮存,季节性过强,不能常年满足工厂的需要。

以鲜甘薯为生产原料时，鲜薯必须经过短期存放，一般可采用地面堆藏，或选取背风向阳、排水较好、土质干燥的地方挖窖存放。以薯干为生产原料时，需先将鲜薯进行干制，干制后的重量仅为鲜薯的25%，体积约为50%，贮藏运输都较方便。鲜薯干制时，应先将鲜薯表面的泥土清洗干净，沥干水后，用切片机或刨丝机将薯块切成5~7毫米厚的片或4~7毫米长的丝，经日晒或人工干燥即可。

甘薯淀粉的生产工艺流程如下:

清理→头道粉碎→粗筛→精筛→精制→干燥→成品

二道粉碎→粗筛→渣

(一)原料清理 原料清理是为了除去原料中的杂质,保证后道工序的正常进行和产品的质量。薯干的清理方法可以采用水洗,也可以用风选、水洗结合的方法。风选是为了

除去薯干中的轻杂质，水洗一般需要2次。鲜甘薯则可采用流水槽输送至生产车间进入清洗机。薯干水洗后吸收水分，纤维膨胀，有利于后道工序中的淀粉分离。

(二) 粉碎 粉碎是为了使薯干中的淀粉颗粒外露，便于分离。这是生产甘薯淀粉的重要工序，粉碎得好坏，直接影响着淀粉的质量及出粉率。

用于粉碎的设备有：锤片粉碎机、辊式磨碎机、砂轮磨、针磨等。生产时一般应进行两次粉碎，头道粉碎后进行筛分，筛上物再进行二道粉碎。

(三) 筛分 筛分的目的是分离薯渣，得到淀粉乳。筛分又分为粗筛和精筛，一般采用50~80目的粗筛和120~130目的精筛。筛分设备有平面振动筛、喷射分离机、离心筛和曲筛等。其基本工作原理都是根据甘薯粉碎后颗粒大小的不同，通过筛面与物料的相对运动，使大于筛孔的物料留在筛面上，从而分离大、小颗粒。

甘薯经过加水研磨粉碎后，淀粉颗粒从甘薯中游离出来。头道磨出来的物料，经粗筛筛分后，筛上物较粗，进入二道磨继续碾磨，而筛下物则由精筛进一步筛理，筛上物为渣，筛下为淀粉乳。二道粉碎出来的物料亦经过粗筛和精筛，得到淀粉乳和渣。薯渣可用作家畜饲料，也可作为制酒精和酿酒的原料。

(四) 精制 精制是为了尽量去除淀粉乳中的杂质，得到较纯的淀粉。一般是利用淀粉与杂质在水中沉降速度的不同来进行分离的。采用的方法有静置沉淀法、淌槽（亦称流

槽)法和离心分离法等。

1. 静置沉淀法 是把淀粉乳静置,使之沉淀,但要注意调节淀粉乳的pH值(酸碱度),当pH值为4左右时,蛋白质与其他物质结合而沉淀影响分离,一般要求pH值在5以上,低于此值时,可用次氯酸钠调节。

2. 淌槽 为一窄而长的平底槽,长度为30~36米,宽度约0.5米,坡度 $1/200 \sim 1/500$ 。淌槽一般用水泥砌成,有些工厂还内砌玻璃,防止磨损和腐蚀。将未精制过的淀粉乳由淌槽的上端倒入,缓缓地流向尾端,由于淀粉颗粒的比重较大,因此在流动过程中,淀粉颗粒逐渐沉在槽底,而蛋白质则还未来得及沉淀,悬浮在液体中从槽尾流出。当淀粉沉积到一定厚度时,停止进料,将淀粉冲出收集。利用淌槽法,出粉率为85~90%。

3. 离心分离法 是利用离心机所产生的离心力的作用来达到分离淀粉和蛋白质的目的,其工作原理及加工技术本书不作介绍。

(五)脱水干燥 脱水干燥就是将经过精制的淀粉乳通过脱水干燥后成为淀粉成品。一般采用离心脱水后再干燥的工艺。

离心脱水的设备有间歇式上悬离心机、三足式离心机(图1—1)、卧式刮刀卸料离心机(图1—2)和真空吸滤机等。

离心机的主要工作构件是一个能高速旋转的圆形转鼓,转鼓壁上开有孔,过滤时孔上覆有滤布。当淀粉乳进入转鼓

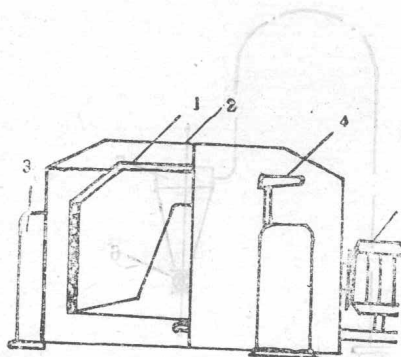


图 1—1 间歇式三足离心机

1. 转鼓; 2. 机壳; 3. 支柱;
4. 制动器手把; 5. 电机

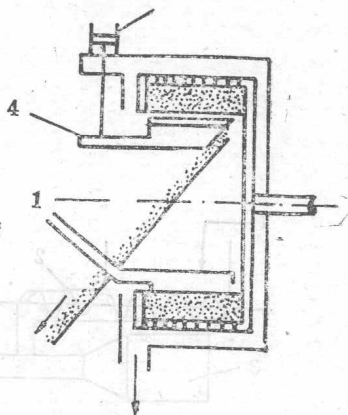


图 1—2 卧式刮刀卸料离心机

1. 进料; 2. 滤液; 3. 脱水固体;
4. 刮刀; 5. 油压活塞

后，受到离心力的作用被甩向转鼓壁，水分穿过滤布和壁孔排出，而淀粉则留在离心机内。在小型淀粉厂中，脱水设备多采用间歇式三足离心机，而在中型淀粉厂中，则多采用卧式刮刀卸料离心机。

经脱水后的湿淀粉其含水量约为35~40%，应再经绞龙打碎后，采用快速气流干燥等方法得到含水量为13%的干淀粉。快速气流干燥设备(图 1—3)是利用加热空气与湿淀粉一起在管道中快速运动，使淀粉中的水分很快蒸发。为了保证成品淀粉的质量，干燥后还须再经过一道筛理，得到成品淀粉。

在甘薯淀粉的生产过程中，往往在粉碎和筛分两步工序中用澄清的饱和石灰水进行处理。在粉碎工序加入石灰水，

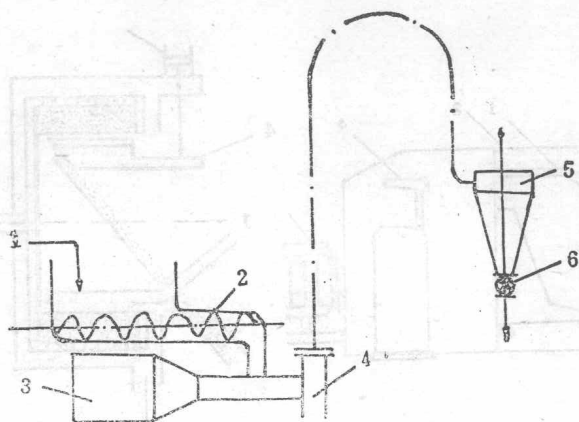


图 1-3 气流干燥筒图

1. 进料; 2. 绞龙; 3. 空气换热器; 4. 风机; 5. 旋风分离器; 6. 出料器

使乳液的pH值为7.5, 可提高淀粉的白度, 并且使原料中含有的果胶等物质的粘性减低, 在筛分系统后部加入石灰水, 使pH值保持在9.0以上, 可提高筛分效率和防止淀粉腐败。

在筛分过程中, 由于甘薯原料中含有果胶之类物质, 容易堵塞筛孔, 所以筛面要经常进行清洗。

在农村, 也可使用土法生产甘薯淀粉。其生产过程大致如下: 原料清洗后, 先破碎, 然后再用石磨等将破碎的甘薯磨碎, 筛出浆液, 用静置沉淀法除去杂质, 再用吊包的方法进行脱水, 然后将湿淀粉摊薄经日光晒干或人工烘干后磨细即为成品。

二、马铃薯淀粉的加工技术

马铃薯又称土豆、山药蛋等, 也是制造淀粉的一种原料。

马铃薯比鲜甘薯容易贮存一些，一般不需要切片或切丝晒干贮存，但对原料要进行验收，对有病害、虫害、生芽、冻害和机械损伤的马铃薯要分检出来，并先进行加工。

马铃薯淀粉的生产工艺较简单，耗能较少，生产效率比较高。其生产流程如下：

清理洗涤→磨碎→离心筛分离去渣→精制→脱水干燥→成品淀粉

（一）原料清洗 马铃薯须经过清洗，洗去泥沙、草根等杂质，尤其是注意把马铃薯表面芽眼中的沙粒等清洗干净。清洗时可采用两槽清洗，即在第一槽清洗后，用清水把表面的污水冲干净，再进入第二槽清洗，最后用清水冲净。

（二）刨碎、筛分 将清洗后的马铃薯送到刨丝机内刨碎，要求越细越好，使淀粉粒容易析出。一般刨碎二次。第一次刨碎后，加水进行筛分，将筛上物再进行第二次刨碎，然后加水再进行筛分，筛上物为渣，筛下物均为淀粉乳。

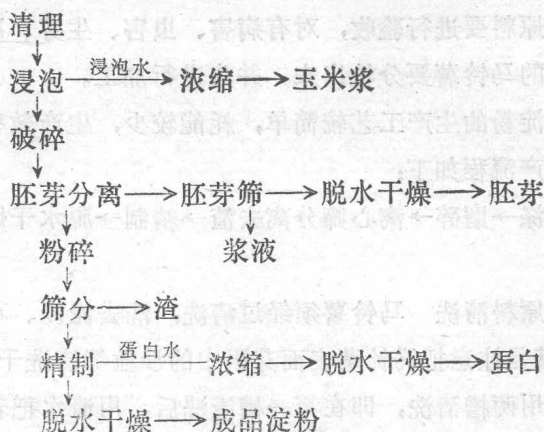
在第二次刨碎时，为了防止酶的作用使淀粉变红，以及杂菌和水中杂质对淀粉的污染，可加入为马铃薯重量8%的0.2波美度的亚硫酸水。

（三）精制、脱水 精制和脱水干燥等工序与甘薯淀粉生产均相似。只是由于马铃薯的淀粉颗粒大，沉降速度快，精制过程更容易些。

三、玉米淀粉的加工技术

玉米是我国生产淀粉的最主要的原料，其生产流程如

下:



(一) 玉米的清理 原料玉米中杂质的含量,一般说来,还是比较少的,所以玉米的清理比较简单。一般采用筛理(带有吸风)、除铁和水洗的方法,去除玉米中的大杂、小杂、轻杂、瘪玉米、磁性杂质以及附于玉米籽粒表面的泥尘等。

(二) 玉米的浸泡 玉米的浸泡是为了软化玉米籽粒,增加胚芽的韧性,浸出玉米中的可溶性物质,破坏玉米粒内的蛋白质网络,还可防止腐败,并且保持淀粉以及蛋白质的不变性。

浸泡玉米常用亚硫酸水进行,因为亚硫酸水可以分离玉米的蛋白质网络,还可以防腐,而且价格低廉。但由于亚硫酸水的挥发性较大,对设备有腐蚀性,因此,浸泡罐内一般都要涂上生漆或树脂等,防止腐蚀。亚硫酸水的浓度要根据玉米的水分来决定:玉米的水分含量低时,浓度应低一些;玉米的

水分含量高时，浓度可高一些，一般应掌握在0.25~0.3%。

浸泡过程中，要控制浸泡的时间与温度，一般浸泡时间为48~72小时，浸泡温度保持在48~52℃。粉质玉米浸泡时间可短些，温度稍低些，而硬质玉米则反之。

浸泡玉米的方法可以分为单罐浸泡、半连续浸泡和连续浸泡三种。

单罐浸泡是浸泡过程由一个罐独立完成，玉米、浸泡水都不进行罐与罐之间的交换，把亚硫酸水加入装有玉米的浸泡罐进行浸泡。

半连续浸泡是每罐玉米不移动，而浸泡水则由一罐抽到另一罐，采用逆流的方式。新鲜亚硫酸水浸泡即将出罐的玉米，而新鲜玉米则由浸泡时间最长的浸泡液来浸泡，这样，就可以溶出玉米中较多的可溶性物质。在工厂中，多采用此法。

连续浸泡则是玉米和浸泡水都按逆流方向移动，玉米进入第一罐，然后逐罐向后移动，清洗水加入最后一罐清洗玉米，最后出料送至破碎机。而新鲜亚硫酸水则浸泡最后第二罐玉米，然后逐渐向第一罐移送。采用这种方法虽然玉米中的可溶性物质溶出更多，但设备复杂，投资高，动力消耗大，一般仅适用于大型工厂。

（三）破碎及胚芽分离 浸泡、清洗后的玉米输送至破碎机进行破碎，将每粒玉米破碎成6~8瓣，以期分离出近于完整的胚芽。

（四）粉碎筛分 分离了胚芽之后的玉米，要进行胚乳

和皮的分离。由于玉米经过浸泡，皮的韧性增强，粉碎时，胚乳容易被粉碎，而皮却较完整，所以，通过几道粉碎和筛分，就可以去除绝大部分的皮层，得到胚乳的浆液。

(五) 淀粉的精制 淀粉的精制有很多种方法，均是根据淀粉与蛋白质及杂质等比重不同的特点来进行精制的。

1. 滴槽法 详见“薯类淀粉加工技术”。

2. 离心机法 离心机法是精制淀粉乳的一种比较先进的方法，它是利用离心力的作用达到分离的目的，分离效果好，淀粉得率高，但动力消耗较大。采用的离心机一般为碟片式离心机，在离心力的作用下，淀粉被甩出外围，经喷嘴喷出，成为底流。蛋白质颗粒的比重小，则向上运动成为溢流。采用离心机来精制淀粉乳，淀粉的回收率在95%以上。生产时一般均采用3~4级离心机串联来精制淀粉乳，第一级的底流进入第二级，依次类推，而后一级的溢流，再进入前一级进行分离。第一级的溢流即为蛋白水，可以进一步浓缩、过滤、干燥，最后成为蛋白粉。而最后一级的底流即为精制后的淀粉乳。

3. 旋液分离器法 旋液分离器法也是一种较先进的淀粉乳精制方法，旋液分离器一般用塑料或金属制造，结构简单，分离效率高。旋液分离器很小，一般圆柱部分的直径为20~30毫米。在生产时，需要把多旋液分离器并联使用，通常采用3~4级串联的流程。和离心机法一样，第一级的溢流为蛋白水，最后一级的底流为精制淀粉乳，其脱水干燥方法与其他淀粉相同。

思考题

1. 淀粉加工的原理是什么？
2. 甘薯淀粉乳是怎样通过精制和脱水干燥等工序而得到成品淀粉的？
3. 在甘薯淀粉的生产过程中，何时加入石灰水为好？其作用是什么？
4. 在玉米淀粉的生产中为什么要浸泡？浸泡的方法是什么？

第二节 淀粉制品的加工

一、粉丝的制作方法

制作粉丝，可用粮食淀粉和豆类淀粉为原料，其生产过程如下：

打芡→揣盆→漏粉→干燥

(一) 打芡 打芡是粉丝生产的第一步，其目的是将一部分淀粉糊化，在粉丝中起到增加韧性的作用。以干淀粉为原料生产粉丝时，每100公斤淀粉大约用3~4公斤淀粉来打芡。打芡时，先将40~50公斤水烧开，再加入200克左右的明矾，然后将用作打芡的淀粉缓缓倒入开水中，并同时用棒进行搅拌，搅拌成无泡、透明、均匀的芡为止。

(二) 揣盆 揣盆是将淀粉放入芡中，不断进行揉和，直至成为一块均匀的粉团为止。揉和好后可先取一块粉团放入漏瓢中试一试，若下漏不好，说明芡过大，应再加少量淀粉揉和。但要防止淀粉过头，否则漏粉时出现断条。

(三) 漏粉 将揉和好的粉团通过漏瓢漏入95~100℃的热水中，使之凝固成为粉丝，然后浮在水面上。

漏粉时应掌握好水的温度。水温以粉丝品种而定，若生产细粉丝，温度可低一些；生产粗粉丝，温度可高一些。一般水温掌握在95~100℃。

漏粉机械目前有漏粉机，它较人工漏粉（即用手工操作进行拍击漏粉）工效高，劳动强度低。

(四) 挂粉 用小棍将热水中的熟粉丝捞出，放在温水桶里，然后再将其捞出挂在竹棍或木棍上进行晾晒。

(五) 干燥 粉丝制作的最后一步是将粉丝进行干燥，常用的方法是晒干。如果在冬季制作粉丝，有条件的最好是先将熟粉丝冻一夜，然后再晒。方法是：将晾在棍上的粉丝放入低温粉洞里进行冷冻（温度为零下2~4℃），一般冻一夜即可冻透；第二天将粉丝上的冰打下后放入清水中漂洗，然后再晒，经晒干即成。冻了之后的粉丝不仅干得快，而且口味好。

二、粉皮的制作方法

粉皮也是一种淀粉制品，其制作过程如下：

调浆→旋皮→干燥

(一) 调浆 就是在淀粉中加入水和适量的明矾进行调和，其比例为：淀粉：水：明矾约为 $1:5.5 \sim 6:0.01$ ，将它们调合成均匀无粉粒的淀粉浆。

(二) 旋皮 旋皮就是将粉浆放置在平底锅中旋成粉皮，这是粉皮加工的主要工序。平底锅要预先放在开水锅中，操作时先将淀粉浆舀入平底锅里，然后使平底锅在开水锅中旋转产生离心力，淀粉浆便在离心力的作用下向平底锅边缘摊开，一转一停，使淀粉浆逐渐全部凝结成一张厚薄均匀的圆皮，此时将锅倾斜，使粉皮落入沸水中，片刻之后，将粉皮捞起置于冷水中即成。

(三) 干燥 在冷水中捞起的粉皮，如要食用，只需拌上些调味品即可。如不鲜食，应置于日光下晒成干粉皮贮存。

三、饴糖和淀粉糖浆的生产技术

饴糖和淀粉糖浆均是甜味食品。饴糖可以再制成芝麻糖、花生糖等；淀粉糖浆可以用于制作糖果、糕点、冰淇淋等。它们的甜味柔和，具有一定的保潮性能，添加在食品中可以防止砂糖的“发砂”现象，改善食品的口味。

饴糖和淀粉糖浆的生产原理是：淀粉在酶或酸等的作用下发生水解，产生葡萄糖、麦芽糖及其他低聚糖、糊精等，由于水解程度的不同，各种糖分所占的比例不同而形成了很多种类。

(一) 饴糖的生产原理和方法 饴糖是利用含淀粉的原

料生产的，常用的原料有大米、玉米、薯类等。饴糖的主要成分是麦芽糖及其他低聚糖和糊精。

一般生产饴糖，多数是利用大麦芽为糖化剂进行固态糖化。现在工厂生产饴糖，已使用酶化法生产，后者在生产过程中分液化和糖化两部分。液化剂可用细菌 α -淀粉酶；糖化剂用大麦芽或麸皮。

酶法生产饴糖的工艺流程如下（以大米生产为例）：

浸米→磨浆→调浆→液化→压滤→浓缩

如果用玉米粉来生产饴糖，则可直接将玉米粉（细度为70~80目）进行调浆。

1. 浸泡 将大米放至浸泡罐内加水进行清洗，然后浸泡3~4小时，浸泡后，放出浸泡水，浸泡结束。

2. 磨浆 浸泡好的大米用磨粉机进行研磨，边磨边加水，使100公斤大米磨成250~280公斤的粉浆。磨浆设备一般采用MF型钢片式磨粉机（图1—4）。

3. 调浆 粉浆进入调浆罐，调节粉浆浓度为18波美度左右，用纯碱将pH值调节至6.4，然后加入0.25%的氯化钙，最后加入细菌 α -淀粉酶，其用量根据酶活力的不同而异，约为100单位（30℃法测定）/1克大米。

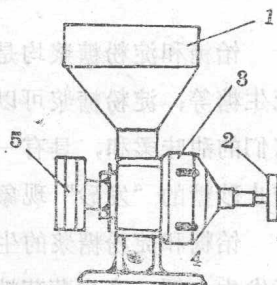


图 1—4 MF型钢片式磨粉机

1. 进料斗；2. 调节手轮；3. 磨浆部分；4. 出料；5. 带轮

4. 液化 调节好的粉浆进入液化罐进行液化，由液化罐内的蒸气喷气管将粉浆加热至