

目 录

综 述

一、以玉米为原料的食品工业大有作为·····	(1)
二、玉米的联合加工·····	(6)
三、玉米淀粉深度加工技术及其发展前景·····	(15)
四、玉米的加工利用·····	(20)
五、玉米的新出路·····	(21)
六、小型食品厂中玉米的综合利用·····	(23)
七、玉米的综合利用·····	(27)
八、意大利的玉米加工技术·····	(27)
九、关于玉米的浸泡·····	(30)
十、干法粉碎玉米·····	(36)
十一、提高玉米的营养价值·····	(37)

玉米酿制啤酒

一、玉米辅料酿制优质啤酒试验总结·····	(41)
二、用玉米做辅料生产啤酒的试验·····	(44)
三、玉米在酿酒(啤酒、清酒)中的应用·····	(52)
四、啤酒酿造中以玉米代替大米做辅料的试验·····	(74)
五、试用70%玉米酿造啤酒·····	(82)
六、提高50%玉米50%麦芽啤酒质量的试验·····	(86)
七、不脱脂玉米在啤酒生产中的应用·····	(91)
八、配用玉米制造啤酒·····	(96)
九、对于以玉米为辅料的外加酶法啤酒的看法·····	(106)
十、玉米酶法酿制啤酒新工艺·····	(114)

玉米酿制黄酒

一、以玉米碴为原料酿制黄酒·····	(115)
二、用玉米酿造黄酒·····	(124)

用玉米酿制白酒

一、以玉米为原料酿制白酒·····	(128)
二、用UV-11糖化曲提高玉米的出酒率·····	(130)
三、以玉米为原料研制优质浓香型白酒·····	(131)

玉米威士忌的制法..... (132)

玉米制酒精

- 一、生玉米面的酒精发酵..... (138)
- 二、玉米淀粉质原料的酒精半连续生产..... (142)
- 三、生玉米面直接发酵制酒精试验..... (146)
- 四、生玉米粉浓醪发酵酒精新工艺的研究..... (149)

玉米生料法年产200吨米醋的工艺及设备..... (152)

用玉米生产红曲 (156)

利用玉米黄浆水代粮(玉米粉、山芋粉)发酵

- 试制A·S—1.398中性蛋白酶 (159)

玉米胚芽油的生产

- 一、用玉米胚芽榨油..... (168)
- 二、玉米油的制备..... (171)
- 三、食用植物油—玉米油..... (175)
- 四、玉米提胚芽工艺..... (179)
- 五、玉米油的精炼..... (180)
- 六、从酒精原料玉米中提取玉米油..... (184)
- 七、玉米油的特性及其效用..... (186)

用玉米制糖

- 一、玉米淀粉糖是今后我国的重要糖料..... (189)
- 二、玉米淀粉糖..... (194)
- 三、玉米淀粉蜜糖生产技术试验..... (197)
- 四、玉米面生产蜜糖的试验..... (202)
- 五、用玉米面熬糖稀..... (203)
- 六、玉米糖浆..... (204)
- 七、玉米制液体葡萄糖..... (204)
- 八、用固相酶生产高果糖玉米糖浆..... (204)
- 九、玉米酶法生产麦芽糖..... (207)

玉米淀粉及其应用

- 一、玉米淀粉及其制品..... (208)
- 二、玉米淀粉在糖果浇模时的应用..... (208)
- 三、玉米淀粉做粉状橡胶的填充剂..... (210)
- 四、玉米粘合剂..... (211)
- 五、玉米淀粉糖浆在冰淇淋工业中的应用..... (211)

玉米系列食品

- 一、玉米膨化食品.....(214)
- 二、玉米“膨香思”生产工艺.....(215)
- 三、方便早餐——玉米片.....(217)
- 四、方便早餐食品玉米片.....(218)
- 五、西德玉米片生产工艺.....(218)
- 六、作面包原料的新型玉米粉的制作工艺.....(220)
- 七、(早)快餐食品——玉米.....(222)
- 八、美国的玉米食品.....(225)
- 九、玉米花方便食品.....(226)
- 十、用调味品增香的玉米花方便食品.....(227)
- 十一、玉米花球形糖果.....(230)
- 十二、玉米花快餐食品.....(231)
- 十三、玉米花油炸作法.....(232)
- 十四、理想的主食——高赖氨酸玉米粉.....(234)
- 十五、运动员的高能饮料.....(234)
- 十六、玉米果糖作软饮料甜料.....(234)

玉米副产品的综合利用

- 一、玉米芯作副料大有可为.....(236)
- 二、利用玉米杆制酒精.....(237)
- 三、将玉米皮壳的纤维素酶解为葡萄糖的方法.....(238)
- 四、玉米芯制木糖醇降低酸碱树脂耗量的试验.....(238)
- 五、玉米芯的综合利用.....(239)
- 六、谷物干酒精糟作饲料.....(240)
- 七、玉米蛋白粉.....(241)
- 八、玉米芯酒.....(241)

综 述

一、以玉米为原料的食品工业大有作为

玉米是人类最重要的粮食作物之一，其产量占世界总产量的四分之一，1981年全世界的玉米产量是四亿四千四百六十万吨，产量最高的是美国，年产量约为二亿吨，其次是中国，年产量为一千二百多亿斤，两个国家玉米的产量约占世界总产量的60%。玉米不仅是食粮，又号称是“饲料之王”。玉米的开发利用是其他谷物所无法比拟的，可做为各种工业的原料，用途很广。利用玉米加工淀粉在世界上是相当广泛的，目前世界淀粉年产量约为一千六百万吨，其中美国约为七百一十五万吨，日本约为二百万吨。淀粉产品主要做为食用，其用量约占淀粉产品的70%以上，用淀粉加工的产品已扩大到两千种。国外用玉米淀粉加工生产果葡糖浆用量最大，发展很快，目前世界产量已达四百多万吨。果葡糖浆是当今世界上除蔗糖以外的重要糖源。

玉米含有多种营养成分，各种营养成分的含量如下表所示：

成 分 \ 种 类	白 玉 米	红 玉 米
水 份	11.3	11.5
蛋白质 (克)	8.7	8.7
脂 肪 (克)	4.2	4.4
碳水化合物 (克)	72.9	72.3
热 量 (千卡)	364	364
粗纤维 (克)	1.6	1.6
灰 分 (克)	1.3	1.3
钙 (毫克)	10	8
磷 (毫克)	295	252
铁 (毫克)	3.1	3.1
硫胺素 (毫克)	0.33	0.36
核黄素 (毫克)	0.13	0.14

注：表中数据以每百克可食部分计，产地东北。

采用湿法加工，以干基计算，一吨玉米可制得淀粉670公斤，胚芽70公斤，蛋白190公斤，麸质料（含蛋白60%）57公斤。玉米浸泡液还可做抗菌素和单细胞蛋白的生物培养基。

目前，国内外利用玉米为原料进行综合生产的情况，主要有以下几个方面：

（一）发酵制品：用玉米或玉米淀粉做原料，经微生物发酵，可以生产出许多产品，国外用其酿制威士忌、杜松子酒等，国内用来生产酒精、啤酒、黄酒、白酒、食醋、赖氨酸、柠檬酸、谷氨酸、丙酮、丁醇等。酒精可以用来配制各种饮料酒。

（二）玉米制糖：玉米是制糖的理想原料。玉米经去皮、提胚等加工制成多种糖制品，统称为淀粉糖，淀粉糖的种类包括葡萄糖、玉米饴糖、麦芽糖和高果糖浆（也叫果葡糖浆），又叫异构糖。高果糖浆是近十多年来迅速发展起来的新产品，它是以玉米淀粉为原料，经淀粉酶、糖化酶水解成葡萄糖，再由葡萄糖异构酶把一部分葡萄糖转化成果糖而制成的玉米果葡糖浆。果葡糖浆是一种低热值，甜度大的糖品，还具有吸水性、渗透性、防止结晶、发酵性等特点，可广泛应用于饮料、糖果、调味品、烘烤食品等行业，越来越引起人们的普遍重视。

（三）玉米油：玉米含胚芽8~12%，胚芽中含脂肪49~56%。玉米胚芽油中86%是不饱和脂肪酸，很容易被人体吸收，其中亚油酸56%，油酸30%，还含维生素E 900毫克/100克。在医疗方面还有一定的效果，是一种高营养的食用油。玉米油具有较高的发烟温度，加热到221~260℃才开始发烟，受热被氧化的速度慢，适用于炒菜、油炸或油煎用。精制玉米油适于做老年和儿童食品，经加氢处理后，还可制成起酥油、人造奶油等产品。玉米含油脂为5.3%，出油率可达2~3%。

（四）玉米淀粉：玉米中淀粉含量在68~72%，其用途相当广泛，可用于食品工业和烹调中，充当增稠剂、稳定剂、凝固剂、保湿剂、粘结剂、上光剂、增白剂、防粘剂等，在制造糕点、糖果、罐头、香肠等都离不了。将淀粉经过理化方法处理，进行改性，可以制得氧化淀粉、脂化淀粉、醚化淀粉、交联淀粉、接枝共聚淀粉等。这些变性淀粉可广泛应用于食品、造纸、纺织、医疗、建材、铸造、选矿、化妆用品等方面。

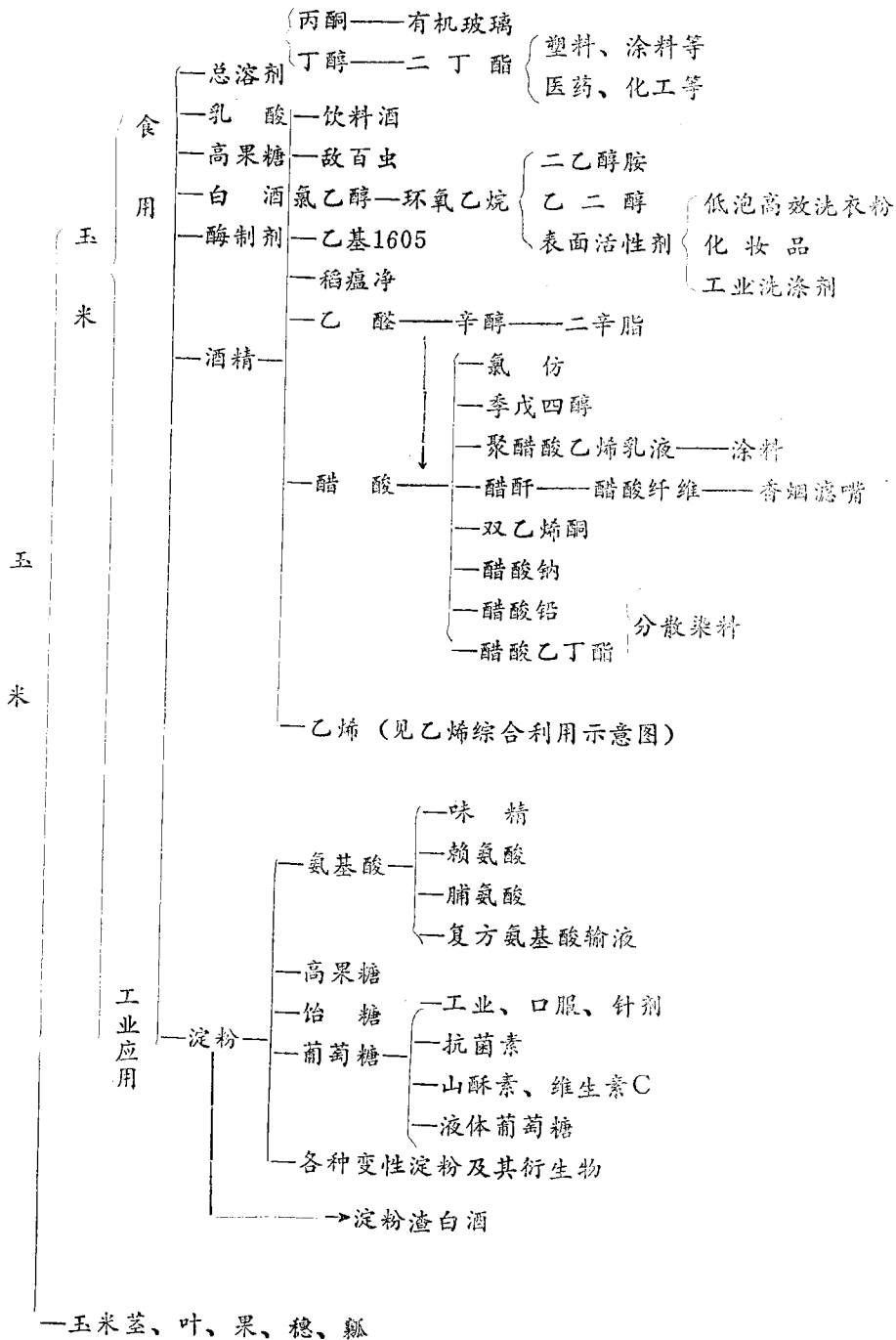
（五）玉米食品：目前，以玉米为原料加工生产的食品种类凡多，其中主要有强化食品、特（精）制玉米粉、人造大米、玉米片、玉米膨化食品等等。

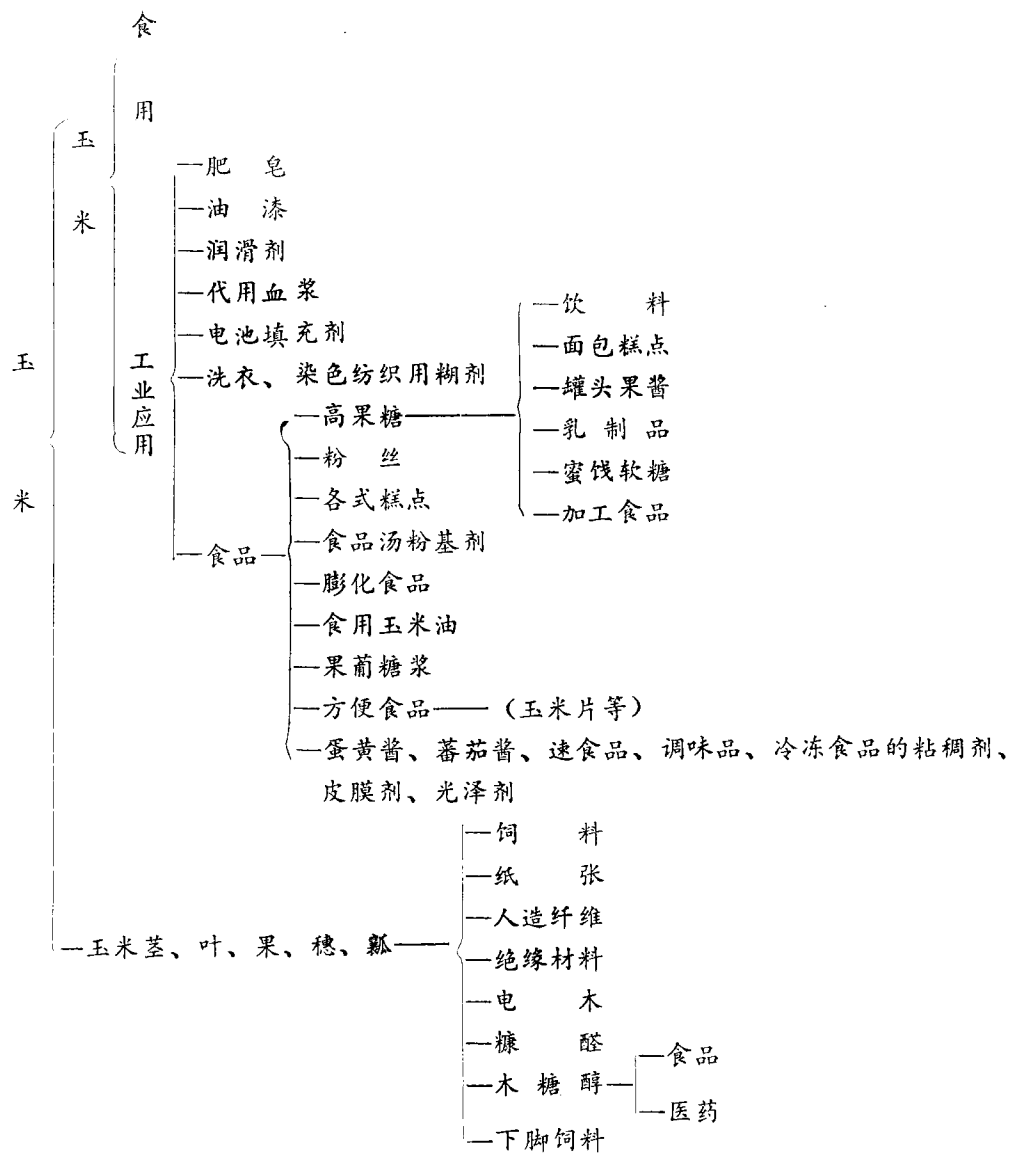
（六）玉米粘合剂：用玉米淀粉做原料加工制成的粘合剂粘接性能良好，可代替泡花碱（水玻璃），而且成本低廉，腐蚀性小。

以上事实充分说明，大力发展玉米的综合利用，前途广阔，大有可为，潜力大，经济效益高，资源丰富。玉米加工在获得主产品的同时，还可获得多种副产品，所以大力发展玉米加工的联合工业体系，前景更加广阔。

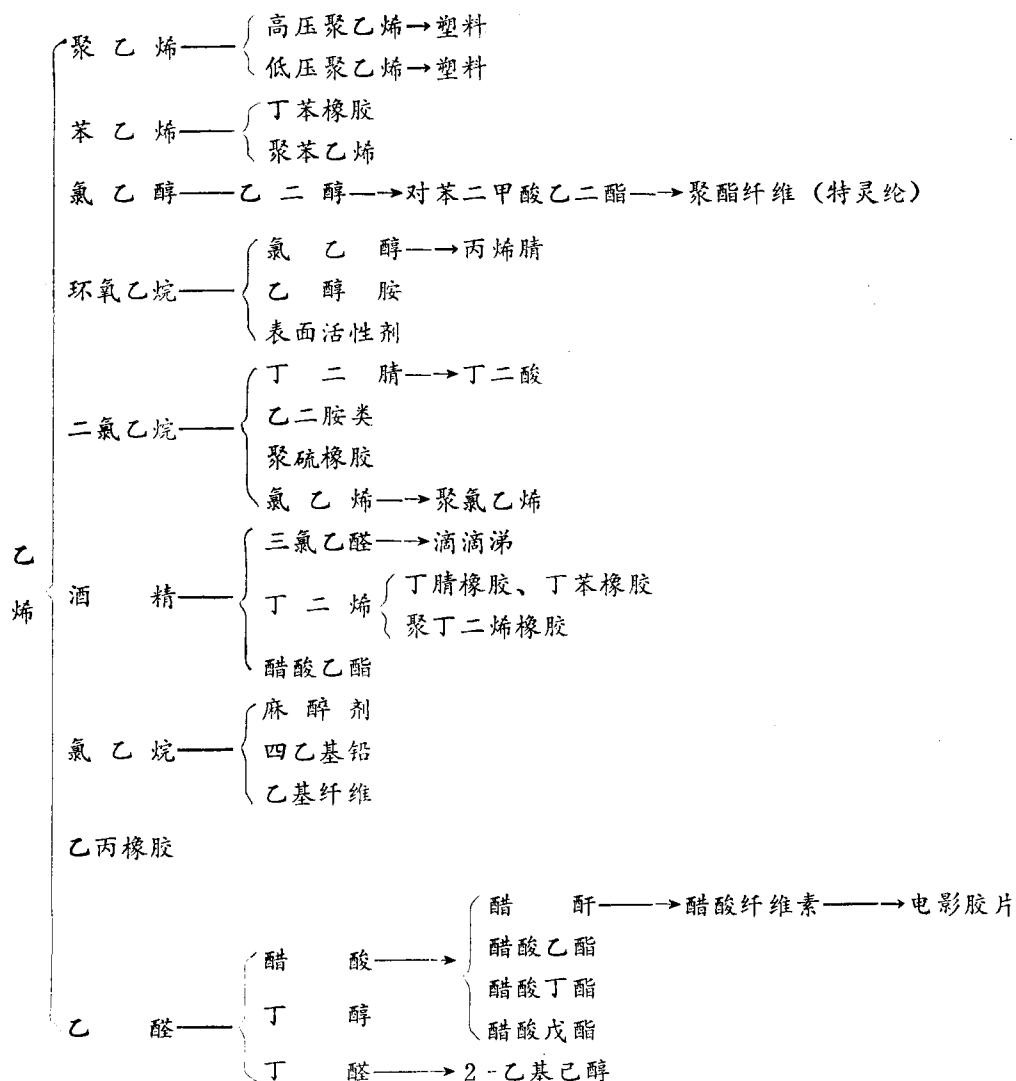
愿在玉米加工利用方面开创一个新局面，把美味、方便、价廉的玉米食品贡献给社会。

玉米综合利用示意图





乙烯综合利用示意图



二、玉米的联合加工

玉米是主要粮食作物之一,既是主食,加工量也大。过去供应市场的玉米碴、玉米面都是分别加工。在加工玉米碴时,出品率低,成品中含脐多而影响质量。要把玉米碴中的脐子尽可能地提出来,但脐中含碴多,影响出品率。在破碴中产生的玉米面都作为糠处理,损失粮食。在单独加工玉米面时,由于不脱皮就磨面,使玉米面中含皮、脐多,也影响质量。

经反复研究和实验,创造了玉米联合加工(碴、面、脐同时加工)的新工艺、新设备。过去单独加工玉米碴时,平均出品率为68.59%,单独加工玉米面时,平均出品率为85.69%,碴、面平均出品率为77.14%,而实现联合加工后实际平均率为79.53%,超过原平均率2.39%,一年增产成品粮12,562吨,提出玉米脐29,851吨。不但增产了粮食,提高了成品纯度,而且扩大了油源。

为保证玉米面质量,规定原粮容积重(61.71型)在640克以上的,出碴率不许超过40%,原粮容积重在640克以下的不超过30%,玉米面中含脐皮不许超过5%。

联合加工的设备,主要分为横式、立式两大类米机,但工艺流程基本上是统一的,主要的技术措施基本相同。都是采取加强清理,润水(气)加工,先脱皮,后破碴,逐台提碴,分碴提脐,压脐选粉,制粉提脐,脐中吸皮,提脐榨油,脐油水化。

主要技术措施和设备技术特性如下:

(一)加强清理:原粮入机前的清理,是保证成品质量和设备安全的主要工序,这一工序简单,但在操作上必须引起重视。原粮经清杂、检石、吸铁入第一台米机,无机杂质要基本清除,有机杂质不应超过0.15%。原粮清理要过两层筛,第一层筛2.5目/时以清除大杂质,第二层用6~8目/时铁丝编织筛,或圆眼直径4毫米的铁板冲孔筛,以清理小杂。拣石机的风速必须将玉米吹浮筛面5毫米高,粮、石才能分得彻底。风速太大,粮粒悬浮于筛面太高,较轻的无机杂质接触筛面机会少,很容易随粮粒裹出;风速太小,粮、石一起在筛面运动,石子很容易和粮食一块流出,影响拣石效率。拣石机的精选区,筛面和拣石筛面一样是向上凸起的,出石口要有能开、关的活门,粮、石一起落入出石口的流筒内时,不能让它随时流出,利用粮、石比重的不同,使流筒内的粮、石随筛体运动,石沉于下,粮浮于上,到一定时间打开活门,放出石子,石子中见粮粒时,即时关闭。每班放出几次。如活门有压铤,其重量和放出的石子重量要配置适当,使石子存一定数量后,用石子的重量压开活门,利用压铤的重量关闭活门。精选区筛面是平的,或向拣石筛面相反方向凸起的,可不用活门,利用积聚的石子互相挤出精选区。磁铁安装的位置,必须在粮粒冲击力小和容易消除的地方,否则,磁铁虽多,效果甚小,或等于空设,对设备安全影响极大,要引起特别重视。

(二)润水(气)加工:玉米果皮的韧性差,果皮与胚乳紧密联结,脱皮很难。特别是粉质玉米,当水分小时,胚乳松弛,不抗磨擦,易碎。干法加工脱皮就更困难。有条件的工厂均采用润水(气)加工。玉米经润水(气)后,使果皮松软脐子体积膨胀产生韧性

和弹性，不但利于脱皮，而且脱皮过程中脐子不易碎，有利于分离。润水（气）量的多少，和润的时间长短，应根据原有水份确定。据多数工厂生产实践来看，玉米水分在12.5%左右，润水3~3.5%左右（润气也如此计算），玉米水分在13~14%左右，润水2.5%左右，玉米水分在14.5~15%左右，润水1.5%左右较好。原粮水分在15%以上，润水量以成品水分不超过原粮水分0.5%为宜。原粮水分在18%以上，不润水加工亦可。润水过多，成品水分超过安全水分，不易保管。如表2所列阿城米厂玉米水分13.6%，润水后的水分为18.6%，润水量5%，而碴子水分达到15.2%，玉米面水分达15.6%，显然是不行的。润水量太少，生产效果也不好。如表1所列，肇东米厂原粮水分12.4%，润水量2.8%，从表面数字上看，润水量不少，但因原粮水分太低，润水后的原粮水分只达15.2%，玉米碴和玉米面的水分为13~12.8%，虽然品率超过6.27%，但玉米面中含皮脐超过等级标准的规定，提脐率也只达0.74%，纯度只达40.0%。同一表中原粮水分13.8%，润水1.8%，按润水量的要求也较少，使玉米面内的含脐皮量也超过等级标准的规定，而提脐仅1.11%，纯度50%。表中同样水分的原粮，润水2.4%，玉米面的质量和提脐率、纯度均较润水1.8%的好。从表一中看，原粮水分14.8%，润水1.2%，原粮水分13.8%，润水2.4%，表二中看原粮水分13.6%，润水2.5~2.7%，无论是品率、质量、提脐率、纯度都很好。润水的时间不宜过长，5~8分钟较好，从籽粒表面看，果皮没有水，便可入机。

地处北方的省份，冬季寒冷，玉米进入车间后，籽粒表面即挂霜。因此，冬季加工玉米，最好是进行润气，好处是：蒸气的温度高，能很快将霜融化并对玉米果皮渗透水分较快，深持胚乳部分的游离水分冻结，玉米抗压性能强，在磨擦脱皮过程中，砂滚（轮）表面不挂冰层，利于提高脱皮效率和减少碎粒。

润水设备一般是用绞笼（或蒸汽绞笼），在原粮入口处设一水龙头或蒸气管，进行均匀润水或润气，然后送入储粮箱储存。在操作上要严格控制原粮的流量和水的流量，当原粮流量变动时，必须及时调整水的流量，同时要及时了解提出的脐子质量，如脐子太碎，就要适当增加润水量。

玉米润水后，散落性差，储粮箱四周的玉米流动缓慢，甚至不流动，造成储粮箱四周的玉米润水时间过长，胚乳组织松弛，脱皮时，产生碎粒多。而储粮箱中心出口处流速快的玉米，润水时间过短，达不到润水之目的，加大外部压力促其脱皮，会产生碎碴过多。最好的办法是在升运机的卸料口处，置一伞型铁帽，使玉米接触铁帽后，向四周扩散，利用玉米本身自重，挤压四周的玉米向中心移动，顺序流出，这就保证了应有的润水时间，达到润水效果。

（三）先脱皮：先脱皮是指玉米在破碴前，要将果皮大部分脱掉，以保证成品质量和提脐。因为玉米不脱皮就被碴，碴上要附有果皮。果皮是玉米的粗纤维，食用不易消化。因碴的大小形状不一，破碴后很难将每个颗粒上的果皮磨掉，不但影响出品率，而且由于果皮的影响，破出的碴子有很多是碴和脐联结，造成由碴中提脐的困难。先破皮后破碴即解决此问题。

加工玉米脱皮设备，主要有横式三节砂滚米机和立式米机（佐竹、中桐）。米机技术特性的配备合理与否，以及操作是否得当，对玉米脱皮和提脐有直接的关系。一般说

来,脱皮程度和碎粒成正比。我们要求脱皮程度越高越好,碎粒越少越好,但在实际生产中不可能不产生碎粒,因此对脱皮程度和碎粒必须有合理的指标,才能确保成品质量和提高成品率与脐率。据一些工厂的调查与测定,第一台米机脱皮程度在20~25% (脱掉果皮1/2以上),碎粒不超过10%。入破碴机前的脱皮程度达到55~60%,碎粒不超过12% (中间不提碎粒者,碎粒不超过22%)。要根据这一指标来配备设备技术特性与掌握生产操作。

用横式三节砂滚米机脱皮时,第一台米机的转数在1,450转/分,砂滚表面至米机铁套内壁的空隙为27毫米。第二台米机转数为1,300转/分,空隙为25毫米。加工容重670克以上或水分在20%以上的玉米,转数也可提高15~20转/分。加工容重620克以下,或水分在14%以下的玉米,转数也可降低15~20转/分。用立式米机脱皮,原粮容重在670克以上或冬季加工水分大的玉米,米机的技术特性,可按表三进行调正。原粮容重在620克以下,或加工水分小的玉米,米机的技术特性,可按表四进行调正。

实践证明,不能达到脱皮指标和碎粒超过所要求的指标,都给生产造成不良后果。从表五中可看出,第一台米机的脱皮程度达54.45%,碎粒11.53%,由于米机转数高,脱皮程度高,玉米脐均被磨碎。从表一中可见,只提脐0.74%,纯度只达40%,虽然品率超过较多,但玉米面中含脐皮高达7.3%,超过等级标准2.3%,为不合格品。这说明在增加的品率中,只是增加2.3%的脐皮。从表五中也可看出,第一台米机脱皮12.42%,第二台米机脱皮44.60%,表六中第二台米机脱皮程度均低于所要求的指标。为了使玉米碴不出等外品,在破碴的同时就设法加强米机的外部压力,提高碴的脱皮程度。因此,玉米脐大量磨碎,提脐率只达1.11%,而玉米面中含皮脐超过等级标准0.5%,造成玉米面质量不合格。为使破碎率低,用外套挂砂的米机反复破碴和脱皮,使三等玉米碴的精度达88.4%,超过一等品质量标准,出品率是最少的。这说明由于转数不合理,造成不良的结果,转数合理后,由于操作跟不上去,产品也不理想。从表五、六中可以看出,脱皮和碎粒达到所要求的指标,其产品都非常好。(见表1、2)

为提高玉米脱皮程度和质量,将砂滚斜沟由原宽25毫米,深20毫米用人工凿成宽40毫米,深35毫米,并按45度角延长,效果很好。

(四)后破碴:破碴是指玉米经脱皮后,加工成大、中、小玉米碴,4.5目/时筛下,7目/时筛上为大碴;7目/时筛下,14目/时筛上为中碴;14目/时筛下18目/时筛上为小碴。破碴率最低达到60~70%,因为破碴率太低,回流增多,经过反复破碴和脱皮,不仅影响产量,而且出碴率低,使玉米碴的精度大大超过质量标准。从表六阿城厂三、四台米机1—2次测定情况来看,碎粒(三、四台米机是破碴用)只达30~20%。出碴率只达30%,玉米碴精度达88.4%,要求生产三等品,实际超过一等品标准。

破碴设备有二节横式米机和中桐米机。根据横式三节砂滚米机的原理,研究功能同时破碴、脱皮的二节横式米机,效果很好,已做为黑龙江省定型设备,其规格是进口端有长250毫米,Ø190毫米的铁滚,上有8个铸铁铁筋,外部安有前后调节的铁阻刀,以控制破碴效率,出口端为一长289毫米,Ø215毫米的砂滚,砂滚到铁套内壁的空隙为22.5~27毫米,转数为1,750转/分。破碴率达70%左右。用中桐米机破碴,将砂轮和胶阻刀改为铁齿轮和铁阻刀,这样的好处是:既破碴又脱皮,起双重作用,效果很好。铁

齿轮的技术特性是大头直径310毫米，小头直径280毫米，表面齿数是55个，齿的斜度为 73° ，齿深8毫米，齿距20毫米。

破碴后需提碴，用振动筛提碴，易堵筛孔，又不易保持清洁卫生，最好是用园筛，园筛大头直径为780毫米，小头直径508毫米，转数为36转/分，筛孔要有两层，内层根据提碴的要求来配备，外层筛孔大于内层，中间用橡皮球清理，这种园筛的好处是，震动力小，减少车间噪音，消耗动力少，不堵筛孔，筛理效率高，事故少，密闭好，有利于车间卫生。

(五)逐台提碴：玉米在脱皮过程中，不可避免的要产生碎粒（碴），而第一台米机产生的碎粒，脱皮程度达 $1/2$ 以上者有 $16\sim 20\%$ ，第二台米机产生的碎粒，脱皮程度达 $1/2$ 以上的有 $32\sim 51\%$ ，正符合成品质量要求，如果继续脱皮，碎粒将被碾碎成糠。为增产粮食，可将这部分碎粒及时提出，经风箱吸出糠皮，直接送入磨粉机制粉。提碎粒的设备有流筛，振动筛，分粒机（类似园筛）三种。用流筛提碎粒筛孔为 $4\sim 5$ 目/时，用振动筛筛孔为 6 目/时，用分粒机筛孔为 $6\sim 7$ 毫米，每分钟330转，如出碴太多，影响玉米面的质量，可适当放大筛孔，多提出一些物料去制玉米粉。

(六)分碴提脐：玉米脐占整粒玉米体积 $1/5$ 左右。每百斤玉米含脐 $8\sim 12$ 斤，脐内含脂肪 $36.5\sim 47.13\%$ ，蛋白质 $15\sim 24.5\%$ ，纤维素 7.5% ，灰分 6.0% ，从玉米脐的化学成分可以看出，一斤玉米脐的含油量相当于2斤大豆，脐中还含有不易被消化的物质，因此，加工玉米进行提脐，其意义是很大的，它不但可以提高成品粮的纯度，有利于人民食用，而且又扩大了油源，而脐子油是防止高血压和动脉硬化的一种较高级的食用油。

提脐的设备是用风箱和提脐机，根据脐碴的悬浮速度和比重不同，进行分离，一般碴的悬浮速度为 $12\sim 13$ 米/秒，脐的悬浮速度为 $7\sim 8$ 米/秒。风箱采用的风速一般为 $10\sim 11$ 米/秒，但由于原粮水分不同，脐、碴颗粒大小不同，造成悬浮速度的数据互混。有的大颗粒脐和小粒碴在悬浮速度上近似。欲将碴中的脐子大量提出，就必须加大风速，但吸出脐粮含中、小碴过多，影响压脐选粉。如降低风速，减少脐中含碴，而碴中含脐过多，影响成品质量。最好的办法是分碴提脐。将分出的大、中、小碴分别进入带有活动调节隔板的三号口风箱，进行脐、碴分离。这样能很好的调整风速，达到碴中含脐少，脐中含碴少的要求。

用拣脐机从玉米碴中提脐，主要是根据碴、脐的比重不同进行分离，一般碴的比重为 $1.30\sim 1.35$ 克/厘米³，脐的比重为 $0.78\sim 0.99$ 克/厘米³。用提脐机从玉米碴中提脐，其效率可达 80% 以上。

(七)压脐选粉、制粉提脐：提出的脐中尚含有一些碴，可根据脐、碴的不同物理特性，进行压脐选粉，因为脐中含脂肪比碴多，脐是韧性强，碴是硬度大，这就可以用钢磨进行压脐选粉。其速比为 $1.5:1$ ，齿斜度为 $8:1$ ，齿的角度为 $70:20$ ，第一、二皮磨用钝对钝，三皮以后可用加工小麦的技术特性，或用锋与锋的齿。主要是用挤压而不是撕裂的作用将脐子压偏，将含的粮压碎，以利提脐。

用于制玉米粉的物料，来源于脐中所含的粮食，和各台米机后提出的碎粒，有的工厂将成品筛上的大粒也拨出一部分制粉，这些物料均含有脐，因此，在压脐选粉，制粉提脐的过程中，要先轻压，后重压，利用各台平筛台提脐的办法。碎粒和脐、碴混合物入磨进行第

一遍碾压时(如拨来一部分进行制粉,要用另一部分钢磨压碎,将选出的脐、碴混合物送入碾压碎粒的钢磨中)先进行轻压,将碎粒压成糝子和玉米粉,将脐碴联结的物料去碴留脐,用9目/时筛提取部分大脐,第二遍进行重压,将脐压成扁,糝子压成面,用10目/时筛提出脐后,经风箱吸收果皮,将未压成面的小糝子再进行反复碾压成粉。用22~24目/时提出玉米面,再经30目/时筛提出其中的细玉米面。22~24目/时筛上物,要经过16目/时筛提出小脐,筛下物入磨,筛下小脐,经风箱吸收糠皮。在这一过程中,凡是经筛出玉米粉,再次入钢磨的物料,都必须经过风箱,达到道道吸风,以保证玉米粉的质量。制粉过程提脐的筛目,要根据原粮水分来适当配备,原粮水分大,脐部水分大于胚乳水分。脐经第一次碾压成扁,体积扩大,因此加工20%水分以上的玉米,可将9目/时筛改为8~8.5目/时,10目/时筛改为9目/时。经烘干后,水分小的玉米,脐部水分低于胚乳,经碾压,脐子易碎,加工14~15%水分以下的玉米可将9目/时改为10目/时,10目/时筛改为11目/时,但由玉米面中提脐的16目/时筛可不变,以利多提脐。

(八)脐中吸皮:在生产过程中进行台平筛提脐。但提出的脐必须用风箱吸皮,以提高脐的纯度,利于榨油。在脐中吸皮的环节,要很好掌握风箱的风速与玉米水分的关系。因润水加工时,水分大量含于皮中。一般脐的水分在11~15.6%,糠皮的水分就达18~23%,润水前,脐的比重大于皮,润水后,脐、皮的比重相差不多。这就要求在生产过程中,根据玉米润水的程度,随时了解纯度,发现皮多,就要及时调整风箱的风速,做到水分变,风速变,以保证脐子纯度。

(九)提脐榨油:要严格掌握好三个主要环节。即玉米脐的纯度、温度、水分。米厂进行润水加工后,玉米皮的含水量增加很大,在提脐时,不易将脐中的大皮吸净。同时脐中尚含有部分小糝子,榨油时要影响出油率和油的质量。因此入榨前必须加强清理。先经风箱吸出大皮(经一段时间,大皮散发水分很快),再经10~12目/时筛,清出小糝子和细糠。如无低压风机时,可做一简易木风车安装在振动筛的上部,利用振动筛的轴来传动风车。清理后的玉米脐第一次加温到75~85度。有条件的最好再经过风箱吸出大皮(经加温后,大皮水分很少,比重减轻,易于分离),再次加温到115~120℃,水分在3—4%然后入烘车榨油。榨油时,出油不出沫,证明水分合适。如果出沫,说明水分大。

(十)脐油水化:榨出的脐子油,要进行水化,以提高油的纯度,利于食用。其办法是将原油加温到40℃,将水加温到30℃,按原油7%的水和0.4%的盐加入油中去,随加水随搅拌,然后沉淀。室温10℃多要沉淀七天,室温32℃,沉淀24小时即可。

净化后的油脚,掺入60%的谷皮子,经搅拌后,在室温30~35℃时放置10~12小时。然后入九五型油机榨油,出油率仍达20~22.5%。出的饼可烧酒。

玉米联合加工原粮、成品、付产品质量情况

玉米联合加工原粮、成品、付产品质量情况																										
原粮部分(%)		成 品 部 分 (%)						付 产 品 部 分 (%)						下脚粮部分(%)												
		角 质 率		杂 质 总 量		润 水 后		化 验 计 算 品 率		实 际 品 率		增 等		玉 米 部 分				玉 米 部 分		其 中		无 形 耗 损				
														玉 米 部 分		玉 米 部 分		玉 米 部 分		玉 米 部 分			玉 米 部 分		玉 米 部 分	
														玉 米 部 分		玉 米 部 分		玉 米 部 分		玉 米 部 分			玉 米 部 分		玉 米 部 分	
61.71	0.7392	3.12	4.15	22.88	2.99	89.26	6.27	3	31.87	0.13	0.57	4.12	8.7	30.74	40.0	10.2	9.34	16.6	1.17	0.61	2.58	40.38				
672	1.2475	0.14	8.16	0.1	2.79	0.48	3.80	4.76	3	28.07	5.01	4.56	8.15	0.4	5.1	9.95	0.11	2.12	9	18.00	9.97	4.31	14.85	9.50	6.68	
668	1.3671	5.13	8.15	6.1	8.80	3.78	6.40	6.03	3	29.87	4.31	6.56	6.14	2.5	5.1	1.15	0.01	0.13	8	21.21	1.40	78.2	6.97	32.71		
668	1.3671	5.13	8.16	2.2	4.79	5.87	9.58	5.43	3	29.07	7.21	4.65	6.11	4.6	4.1	2.02	68.0	13.2	13.6	19.00	9.95	80.9	9.77	21.23		

表 2 玉米联合加工原粮、成品、付产品质量情况

原粮部分(%)				成 品 部 分 (%)				付产品部分(%)				下脚粮部分(%)				无 形 耗 损							
61.71 型 容 量	杂质 总量	角 质 率	原 有 水 分	润 水 后	润 水 量	化 验 计 算 品 率	实 际 品 率	增 减 级	等	玉 米 碾		玉 米 面		玉 米 脐			占 原 粮	含 粮 率	其 中				
										出 糙 率	精 度	出 水	含 皮	纯 率	水 分				水 分	小 整 粒	碎 粒		
622	4.62	27.9	13.6	18.6	5.0	72.5	77.2	14.6	3	29.6	88.4	15.2	47.6	15.2	3.2	5.5	64.0	15.6	15.4	1.15	12.1	0.69	
622	4.62	27.9	13.6	16.1	2.5	72.5	78.3	5.8	3	30.3	81.2	14.7	48.1	14.7	4.3	6.0	62.0	13.6	13.2	1.25	9.0	1.16	
596	2.68	53.6	13.6	16.3	2.7	70.6	78.0	8.7	3	33.2	81.6	13.6	44.9	13.6	3.5	6.3	64.0	13.6	14.9	1.10	5.72	5.72	0.4
596	2.68	53.6	13.6	16.1	2.5	71.6	77.7	6.0	3	31.5	83.6	14.4	46.2	14.3	4.1	6.4	63.5	14.0	20.0	1.15	8.5	0.75	

表 3

立式米机技术特性

台次 项目	1	2	3	4	5	说 明
转数(转/分)	900	850	800	1,100	1,100	1. 1—3台是佐竹米机用于脱皮。4—5台是中桐米机用于破碴。 2. 4—5台米机取掉铁皮筛网处铸金钢砂。 3. “铁”，丝铁齿轮。
空隙(毫米)	20	18	18	20	20	
砂轮粒度(＃)	24	24	30	铁	铁	
阻刀(个)	上5下6	上6下6	上3下3	铁	铁	

表 4

立式米机技术特性

台次 项目	1	2	3	4	5	说 明
转数(转/分)	820	780	700	1,100	1,100	1. 1—3台是佐竹米机用于脱皮。4—5台是中桐米机用于破碴。 2. 4—5台米机取掉铁皮筛网处铸金钢砂。 3. “铁”，丝铁齿轮。
空隙(毫米)	25	23	20	20	20	
砂轮粒度(＃)	24	24	30	铁	铁	
阻刀(个)	上4下6	无	无	铁	铁	

表 5

转数与脱皮程度和碎粒的关系

项目 对比	转 数 (转/分)	碴 粒 脱 皮 1/2	以 上 者 (%)	碎 粒 (%)	说 明
第一台米机对比	改 1,660	54.45	11.53		1. 整粒: 2.5筛上(化验选筛)占本体积2/3及以上颗粒。 2. 第一台米机改前转数太高。虽然脱皮程度高但碎粒也多。第二台米机改前转数太低, 脱皮程度只较第一台增加5.51—17.32%, 第一台米机出的碎粒提出以后, 到第二台米机出口碎粒仍高达15—18%, 改变转数以后, 第一台米机脱皮程度降低碎粒减少。第二台米机脱皮程度提高, 碎粒仍然减少。说明改变转数后, 效果很好。但改变转数后, 第一次生产时, 操作上不适应, 脱皮程度又太低, 第二次生产的效果就理想了。 3. 第一、二台米机是脱皮用, 第三台米机是破碴用。
	前 1,660	35.51	15.04		
	改 1,450	12.42	11.96		
	后 1,450	22.37	10.32		
第二台米机对比	改 1,060	59.96	18.32		
	前 1,060	52.83	15.38		
	改 1,300	44.64	13.56		
	后 1,300	64.85	11.32		
第三台米机	未 1,750	14.04	64.20		
	改	4.74	71.04		

表 6

玉米联产品米路分析

项目 台次	测 定 次 数	整 粒		碎 粒	脐 子	糠 皮	说 明
		脱皮1/2 以上者	脱皮1/2 以下者				
第一台 米 机	1	24.52	48.14	10.93	1.31	14.8	1. 碴粒： 2.5筛上占 本体积2/3 以上的颗 粒。
	2	24.95	52.33	7.35	0.66	14.71	
	3	20.30	61.67	7.76	0.45	9.82	
	4	23.76	41.91	17.93	1.02	15.38	
第二台 米 机	1	36.98	24.39	17.83	1.49	19.31	2. 碎粒： 不检验脱 皮程度
	2	41.12	24.02	13.86	1.68	19.32	
	3	42.62	27.15	17.34	1.96	10.93	
	4	41.44	21.35	15.67	1.78	19.76	
第三台 米 机	1~2	45.56	11.6	30.46	1.4	10.98	,
	3~4	40.37	3.56	34.23	3.73	18.11	
第四台 米 机	1~2	39.08	25.2	22.28	2.52	10.92	
	3~4	34.0	18.13	36.31	2.27	9.29	