

王一川主编

乡镇企业 实用化工



文 匯 出 版 社

前 言

在那个“史无前例”的年代里，我被下放到农村劳动，接受贫下中农再教育。广大的农民和干部却要我帮助他们做一些有经济效益的事。于是，我便用化学知识帮助他们就地取材、因陋就简地制造发酵饲料、920、葡萄糖、肥猪灵等，由于收到较好的经济效益，一直干了好几年，办过好几个社队企业。自己也从中学到不少有益的东西。后来我又回大学教书，但总有一个愿望，能编一本能适宜农村化工生产的书。由于文汇出版社的支持，使我这个夙愿得以实现。我愿以此书献给当年与我在农村共同战天斗地的同志们、献给从事乡镇企业的同志们。

本书所选择项目，大体是我国当前农村条件能够进行生产的，许多项目是作者们亲身实践过的。至于那些投资多、设备规模大、毒性重、污染性强、不易操作以及农村不易得到原料的项目，一律不选入。书上材料一项，只列了主要的设备、仪器、原料和药品等，一般的则不一一列出。由于编写匆忙和编者的学识寡陋，疏漏在所难免，恳请广大读者批评指正。

参加本书编写的有陈楠延、张五昌、朱兵、杨长发、徐承波、李潭生、叶克春、刘义庆、王会华和吴薇等同志。

王 一 川

于华东师大化学系

1990年1月1日

目 录

前言.....	1
第一章 山芋的综合利用.....	1
第一节 脱水山芋和速煮山芋.....	1
第二节 山芋淀粉的分离(附粉丝、粉皮的生产).....	2
第三节 山芋粉制糊精.....	4
第四节 山芋制饴糖.....	6
第五节 山芋粉制葡萄糖.....	7
第六节 山芋制酒和酒精.....	9
第七节 山芋制乳酸.....	11
第八节 山芋粉制丙酮和丁醇.....	13
第九节 山芋粉制赖氨酸.....	15
第十节 山芋渣制柠檬酸.....	16
第二章 水稻的综合利用.....	19
第一节 稻草制纤维板.....	19
第二节 稻草土法制纸.....	20
第三节 稻草制人造棉.....	22
第四节 稻草制酒.....	23
第五节 谷壳灰制水玻璃和活性炭.....	25
第六节 米糠制米糠油和糠蜡.....	26
第七节 大米制米酒和黄酒.....	28
第八节 大米制饴糖.....	29

第九节	大米制天然红色素	30
第十节	大米制核黄素	31
第十一节	淘米水制肥猪灵	33
第三章	麦和其它农产品的综合利用	35
第一节	麦片的制作	35
第二节	方便面的制作	36
第三节	小麦制淀粉和面筋	37
第四节	面衣粉的制作	38
第五节	味精的土法生产	38
第六节	啤酒的简易生产	40
第七节	麦麸制取维生素 E	42
第八节	玉米片的制作	43
第九节	玉米粉制白、黄糊精和印染胶	44
第十节	玉米制取淀粉黄原酸酯和酪氨酸、谷氨酸、亮氨酸	45
第十一节	甘蔗渣提取木糖	47
第十二节	废甜菜丝の利用	49
第十三节	淀粉制草酸	50
第四章	油料作物的综合利用	52
第一节	风味花生酱的制备	52
第二节	花生红衣制补血粉	53
第三节	葡萄糖内酯豆腐的制备	54
第四节	酸豆乳的制作	55
第五节	油菜饼提取皂素	56
第六节	豆饼提取酪氨酸	58

第七节	油脚提取油酸	59
第八节	米糠油脚制备谷维素	61
第九节	蓖麻油制太古油	62
第十节	氧化蓖麻油的制备	65
第十一节	蓖麻油制庚醛和十一烯酸	66
第十二节	十一烯酸制桃醛	69
第十三节	庚醛制备茉莉醛	71
第十四节	植物油脚制肥皂	74
第十五节	植物油脚提取卵磷脂	76
第十六节	植物油脚制防腐油	79
第十七节	桐果制取桐油	81
第五章	果品的综合利用	83
第一节	果脯的制作	83
第二节	果汁饮料的制造	84
第三节	果品罐头的土法生产	86
第四节	果冻的制备	87
第五节	果晶的制备	88
第六节	果皮提取芳香油	90
第七节	果皮提取果胶	91
第八节	果子酒的制造	93
第九节	果壳制烤胶	95
第十节	果核、果壳制活性炭	96
第十一节	果子汽水的制备	98
第六章	蚕桑副产品的综合利用	101
第一节	桑皮制人造棉	101

第二节	桑木制羧甲基纤维素钠·····	102
第三节	桑果酒的制取·····	104
第四节	蚕粪提取叶绿素·····	105
第五节	用蚕粪提取的叶绿素制铜钠盐·····	108
第六节	蚕粪提取植物醇、三十烷醇和生长素·····	109
第七节	蚕粪提取叶蛋白·····	112
第八节	提炼蚕蛹油·····	113
第九节	脱脂蛹提取酪氨酸·····	114
第十节	丝胶提取丝氨酸·····	116
第十一节	蚕丝多肽化妆水的制备·····	117
第七章	家禽家畜产品的综合利用·····	119
第一节	酱禽、糟禽的制作·····	119
第二节	皮蛋的制作·····	120
第三节	毛皮制革·····	122
第四节	明胶的土法生产·····	123
第五节	动物胆制取胆红素·····	125
第六节	土法制肝素钠·····	127
第七节	猪趾甲制胱氨酸·····	128
第八节	鹅、鸭毛梗制添加剂·····	130
第九节	畜血制原卟啉二钠·····	131
第八章	水产品的综合利用·····	133
第一节	糟鱼的制作·····	133
第二节	鱼脯的制备·····	134
第三节	虾酱的制作·····	135
第四节	土法制鱼粉和鱼油·····	136

第五节	鱼胶的生产	137
第六节	蛋白胨的制备	139
第七节	鱼鳞制珠光粉	140
第八节	虾、蟹壳制取甲壳素	141
第九节	虾、蟹壳制氨糖	143
第十节	鱼肝制鱼肝油	144
第十一节	鱼鳞制鸟嘌呤	145
第十二节	贝肉制维生素D粉	147
第十三节	海藻提碘	148

第九章	其他小化工	151
第一节	矿泉水生产	151
第二节	中草药糖浆、膏剂的制备	152
第三节	玫瑰花提取玫瑰香油	153
第四节	五倍子提取单宁酸和没食子酸	154
第五节	虫胶片的生产	156
第六节	发酵饲料的制备	157
第七节	土法生产九二〇	159
第八节	青虫菌农药的制备	160
第九节	人尿提取尿激酶和人尿白蛋白	162
第十节	二级农产品制糠醛	163
第十一节	蓝黑墨水的制备	165
第十二节	雪花膏和冷霜的制备	166
第十三节	防晒霜的制备	168
第十四节	焰火的制作	169
第十五节	土法制盐酸	171
第十六节	土法生产碳酸钠	172

第十七节	硝土提取硝酸钾	174
第十八节	草木灰提取钾盐等	175
第十九节	电镀废液制硫酸镍铵	177
第二十节	苦卤制镁砂及其他产品	178
第二十一节	废电池制硫酸锌	181
第二十二节	硫酸亚铁的土法生产	182
第二十三节	银镜的制作	183
第二十四节	香蕉水的制备	185
第二十五节	苯酚糠醛树脂的制备	186
第二十六节	酚醛清漆的制备	187
第二十七节	改性107胶的生产	188
第二十八节	耐擦洗内墙涂料的生产	189
附录		191
	几种简易农药的制取和用法	191
	去离子水的制备	192
	国际原子量表	196
	国际单位制(SI)	197
	常用酸、碱、盐溶液的浓度和密度	201
	波美浓度与比重对照表	209

第一章 山芋的综合利用

山芋又名地瓜、甘薯、红苕等。四百多年前从东南亚传到我国，目前，我国除青藏高原和黑龙江等地外，几乎遍布全国，种植面积约1亿多亩，占全世界山芋种植面积的三分之二，居世界第一位。

山芋含糖类化合物(淀粉)约为25.2%、蛋白质2%、粗纤维0.4%、脂肪0.2%、无机盐0.8%、水70%及各种维生素等。我国山芋大多用作食用和饲料，本章旨在介绍以山芋为原料，进行各项深度加工和利用的技术，以利农村资源的开发。

第一节 脱水山芋和速煮山芋

山芋体内含氧化酶量颇高，故易腐烂，不宜久贮。如果做成脱水山芋和速煮山芋，就可长久保存，不变口味。

一、原理简介：用加热的方法，使山芋体内的氧化酶变性失效，不能氧化山芋内有机化合物，从而保持山芋的色、香、味。

二、材料 1. 仪器和设备：蒸笼、烘箱或烘房、竹盘、温度计等。2. 原料和药品：山芋、0.2%亚硫酸。

三、操作步骤： 1. 脱水山芋：(1)洗切。将无霉点的山芋洗净，切成体积约1立方厘米的小块。(2)热烫。将小块山芋放到沸水中，速烫1~2分钟，表面有七八成熟即可捞出。(3)浸泡。配好0.2%亚硫酸溶液，将经速烫的山芋放入亚硫酸溶液中浸泡

1~2分钟。(4)烘干。将浸泡后的山芋放到65~70℃烘箱内，烘6小时即成脱水山芋。

2. 速煮山芋。(1)去皮切粒。将鲜山芋去皮、切成直径0.6厘米大小块，泡于水中以防氧化。(2)蒸熟铺盆。将上述山芋淋干，平铺于蒸笼中蒸熟，并趁热平铺到竹盘中，以不粘块为度。(3)烘干。在80~85℃下烘3小时即可成速煮山芋。

四、注意事项：

1. 脱水山芋是否应去皮，可视情况而定，而速煮山芋必须去皮，但去皮后的淋干时间要短促以防氧化发黑。

2. 竹盘应有微孔，加强通风，提高烘干效率。

3. 脱水山芋可用亚硫酸、亚硫酸钠、亚硫酸氢钠溶液进行硫处理，以抗氧化，保持山芋色泽和减少维生素的损失。

(王一川)

第二节 山芋淀粉的分离 (附粉丝、粉皮的生产)

淀粉是常见的高分子化合物，用途极广。它是食品工业、化学工业的基本原料之一。山芋内含淀粉13~24%，如将其分离出来，有益于农村的经济发展。从山芋中分离淀粉的方法颇多，本节仅介绍酸、碱两法。

一、原理简介：山芋的主要成份是蛋白质、淀粉、可溶性糖类化合物等。我们可以利用它们物理性质不同，将其分离，因为，可溶性糖类化合物溶于水，蛋白质和淀粉虽都不溶于水，但蛋白质比重较小，因此，通过物理方法依其比重不同，可以将淀粉顺利地分离出来。

二、材料 1.设备和仪器：大缸、小缸、长槽、烘箱或烘房、

振荡筛、磨机。2.原料和药品:山芋或山芋干、氢氧化钙、盐酸、漂白剂(漂白粉、亚硫酸或高锰酸钾)、PH试纸。

三、操作步骤:

1. 碱法(长槽沉淀法)。(1)原料的前处理。选无霉烂的山芋,或洗净、泡软的山芋干,备用。(2)破碎和磨细。将洗净的山芋或软化的山芋干,先粉碎后磨细,一边磨一边加水,加水量约为4:1(即1斤山芋加4斤水),磨后滤去水。(3)将粉放到 0.04N 石灰水(PH约为10)中浸渍,并不断翻动,沉渍约1.5~2天。(4)过筛。用80、100、120目振荡筛来筛上述由石灰水浸渍后的沉淀物。(5)沉淀分离。将筛过的淀粉水通过长槽,由于淀粉比重比蛋白质大,所以淀粉不断地沉淀到长槽内。(6)漂白。将淀粉收集起来,投入含有漂白剂的大池中(如用漂白粉,其用量为淀粉的0.4~0.5%),经充分搅拌后,静置10小时。再加清水漂洗,除去多余漂白剂。(7)干燥。将漂白后的淀粉,过滤晒干或烘干,即为成品了。

2. 酸法。(1)原料处理与碱法同。(2)破碎和磨细与碱法同。(3)调浆。将细粉加入PH3.6~4的盐酸溶液,然后调成淀粉浆,使淀粉浆的酸度PH为5.6,静置1小时,使淀粉沉淀到底部,将上层蛋白质和可溶性糖类化合物弃去。(4)坐缸撇浆。将上述淀粉乳,加水稀释并搅拌,使其再沉淀。在沉淀过程中酸浆会发酵,此时酸浆具有清香味,液色如牛奶状。24小时后弃去上层酸液。(5)过滤。用120目筛滤去细渣,所得淀粉反复漂洗,放在布袋中压干,然后晒干或烘干,即为成品,产率约25%左右。

四、注意事项:

1. 淀粉脱水时最好采用离心法等机械脱水。
2. 酸法因增大蛋白质和可溶性糖类化合物溶解度,效率较

高,但要注意温度变化,发酵不可过头,否则会严重影响淀粉产量。

附: 粉丝、粉皮的生产方法: 粉丝、粉皮是农村佐餐佳品,它的制法简单,现分别介绍于下:

粉丝的制法: 1. 将湿淀粉放入蒸笼中蒸至七八成熟, 或将淀粉捏成粉团, 放入水锅中煮到透明即取出。2. 将七八成熟的粉团放入石臼内用杵捣和, 边捣边加0.6%~0.8%的明矾水(明矾水由100斤水加6两明矾配制)。3. 将捣和的淀粉放入成丝机压成条状, 筛孔直径(0.6~1mm)。(4) 压出粉条再在蒸笼上蒸熟, 摊开加少量素油以增加粉丝的光泽, 然后晾干即为成品了。

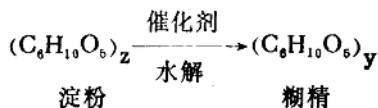
粉皮生产方法: 取淀粉100斤加水120斤和三两明矾、拌成淀粉乳, 然后将直径1.5cm的大圆瓢, 浮在沸水锅上, 使淀粉乳旋入瓢内, 转动瓢, 将淀粉烫得半熟, 然后将瓢带粉入锅, 待粉皮完全煮熟取出, 加少量素油增加光泽后, 晾干即为成品。

(王一川)

第三节 山芋粉制糊精

糊精是淀粉不完全水解后的混合物, 溶于水即成为粘稠的液体, 所以, 常用作胶粘剂, 代替胶水和印染工业上的胶剂。它还可用来制造食品工业上有特殊用途的环糊精。由于山芋干含多量的淀粉, 故可直接用来制造糊精。

一、原理简介: 将山芋粉中所含淀粉在不同催化剂催化下, 进行不完全水解, 使生成分子量不等的混合物——糊精。



二、材料 1. 仪器和设备: 水缸、水箱、天平、量杯、温度计、比重计、焙烧锅、电动搅拌器。2. 原料和药品: 山芋粉、硝酸0.2%或盐酸3%、氢氧化钠10%、过氧化氢3%、硼砂、碳酸钙粉末。

三、操作步骤: 1. 混和。取山芋粉100斤加3%盐酸40斤, 在充分搅拌下混和后, 放置24小时。

2. 水解。把上述混和液转入大铁锅中, 在50℃下, 充分搅拌水解, 直至酸液用碘水试验不呈蓝色而显紫红色为度。降温后, 压去水分, 再烘干。

3. 焙烧。将烘干物粉碎后, 放入焙烧锅内, 在100~120℃下焙烧1~3小时, 取样加水冷却后用碘试法得紫红色, 即认为焙烧完成了。

4. 冷却。焙烧后, 取出糊精, 尽速冷却, 即为成品。

四、注意事项:

1. 做糊精的山芋粉愈细愈好, 常用100目筛筛选山芋粉。

2. 酸解和焙烧过程要注意温度, 以防水解过头和炭化。

附: 直接利用山芋粉制胶水

山芋粉1斤加入65℃温水250毫升, 保温30分钟, 冷到45℃时加入3%过氧化氢溶液50毫升, 搅拌5分钟, 加入10%氢氧化钠溶液800毫升。继续加水, 调至浓稠适度。最后加入10%硼砂溶液100毫升, 搅拌10分钟即成。如果太稀可加粉末状碳酸钙吸水。也可加1%松香以增加胶水的透明度。

(王一川)

第四节 山芋制饴糖

饴糖又名糖稀、麦芽糖，是淀粉在麦芽糖酶催化下生成的以麦芽糖为主的糊精、葡萄糖和水的混合物。饴糖在食品工业中用来制造糖果、糕点。我国北方农村中早就有用山芋来直接制造饴糖的历史，并常用饴糖来制造花生糖、芝麻糖等糖果。

一、原理简介：山芋中所含淀粉在麦芽糖酶催化下水解成麦芽糖。麦芽糖熔点 $160^{\circ}\text{C}\sim 165^{\circ}\text{C}$ ，有甜味，但不如蔗糖甜，胶粘性较强。

二、材料 1.设备和仪器：粉碎机、滤布、米筛、蒸锅、石磨、比重计。2.原料和药品：鲜山芋、麦芽、碘水等。

三、操作步骤：

1. 麦芽的制备。取大麦（比数是100斤山芋约用3斤大麦）用水洗净，放在阴暗通风处让它发芽，温度保持 25°C 左右，每天淋水3~4次，并常翻动麦芽粒，待麦芽长到1~1.5厘米时，连同麦粒捣成糊状，加2倍于麦糖的 60°C 温水，调成糊状备用（如用不完，可晒干，用时加水泡开）。

2. 山芋的前处理：取新鲜山芋，削去黑点，冲洗干净，蒸熟后去皮。

3. 糖化。把蒸熟的山芋放在大锅中调成糊状，在 63°C 下，把上述麦芽糊连汁一起加入，并用力搅拌，在 $60\sim 63^{\circ}\text{C}$ 下保温6小时，取样进行碘水试验，不出现蓝色，即可认为糖化完成，然后加热至沸，破坏麦芽糖酶。

4. 过滤蒸发。把糖化液倒入布袋中压滤，滤渣用水洗涤数次合并后转入大锅中蒸发，先以大火煮沸，然后用文火蒸发，浓缩到比重为1.38或波美度30度，即为市售饴糖。产率为18~

20%。

四、注意事项:

1. 生产的关键在于糖化是否完全,温度的控制又是糖化的关键,温度过低,糖化不易完全,影响产率和饴糖质量(如杂菌感染饴糖易发酸),温度过高则麦芽糖酶会失去活性影响产率,最适宜温度为60~63℃。

2. 糖化度的测定用碘试法,即取糖化液1毫升加蒸馏水10毫升、加1滴碘水,出现红色或淡黄色即认为糖化完全。

3. 取饴糖放入500毫升量筒中,静置后,放入波氏表,可测得饴糖比重。

4. 过滤后残渣可以喂猪,也可进一步用作生产柠檬酸原料。

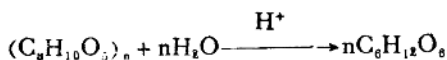
(王一川)

第五节 山芋粉制葡萄糖

葡萄糖是人体必需的养料,人吃下的糖类化合物,最后都要分解成为葡萄糖才能吸收。用葡萄糖做还原剂可制造银镜、保暖瓶,也可用来制造果糖、味精、葡萄糖注射液、维生素C等。在农村,用山芋粉制造葡萄糖,有足够的原料。

一、原理简介:

山芋粉主要成份是淀粉,在酸性条件下,可水解生成葡萄糖。方程式为:



葡萄糖是有甜味的无色晶体,易溶于水,水化物熔点为86℃,无水晶体熔点为145.56℃。

二、材料 1.设备和仪器:糖化缸、瓷盆、水浴锅、木制压干机、烘箱或烘房、过滤布、比重计、温度计、细筛等。2.原料和药品:山芋粉、98%硫酸、碳酸钙、活性炭、酒精、PH试纸等。

三、操作步骤:

1.调浆。取山芋粉25公斤和等量的稀硫酸(98%硫酸用水稀释10倍),将两者倒入糖化缸中充分混和,再迅速加入热开水75公斤调成糊状。

2.糖化。用蒸汽给糖化缸加热,使温度徐徐上升到97~98℃,保持4小时,待糖化完全后,停止加热,打开缸盖,用虹吸法取出糖化液,用布滤去未糖化的残渣。

3.中和。滤液用4公斤碳酸钙中和余酸,加入碳酸钙时要边加边搅拌,直到PH到5~6为止,再把中和后糖液加热到84~85℃,保持该温度半小时,然后用布过滤,除去硫酸钙,沉淀。

4.脱色。将上述滤液再加热到90℃,然后加入0.5公斤活性炭,在90℃下充分搅拌后,趁热用布过滤,除去活性炭。

5.蒸发。将脱色的滤液,移到蒸发用的瓷盆中,放置在水浴锅上蒸发,一直蒸发到滤液表面呈现皱纹时停止。然后过滤,除去由于浓缩析出的硫酸钙,再蒸发,一直到溶液比重为1.3为止(在25℃下)。

6.结晶。取上述糖液,按质量加入0.5~0.8%葡萄糖晶种,在45℃下,边加边搅拌,然后在30℃下静置结晶,每天搅动2次,静置3天后取出。

7.分蜜。将上述葡萄糖粥放入布袋中,在木制压干机内进行分蜜,一般榨2~3小时后,取下干块,再压碎后加入为干块质量10%的冷开水,搅匀;然后过细筛装入布袋压干。取出,打碎后,放入烘箱,在50℃下烘干,即得粗制葡萄糖。

8.精制。将粗制葡萄糖加冷开水(1份粗糖加2份冷开水),在

80℃下,使粗糖全部溶解,加入为滤液重量0.2%活性炭,升温到85℃,保持半小时,在搅拌下脱色,趁热过滤。滤液再蒸发到比重为1.3为止,仍按上述办法分蜜一次。烘干后即得精制葡萄糖晶体。

四、注意事项:

1. 糖化点的确定。可取少量糖化液,滴入无水酒精,如果不混浊,表示糖化已经完全。

2. 用碳酸钙中和。酸解后的糖液,加碳酸钙中和时不可加得过快,否则会产生大量气泡,溅出糖液造成浪费,甚至伤人。

3. 如果活性炭脱色1次后,还有颜色的话,可进行第2~3次脱色。脱色后,活性炭冲洗后回收再用。

4. 在精制葡萄糖时,分蜜时要用药用酒精洗涤晶体。

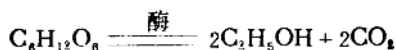
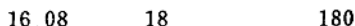
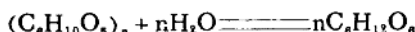
(王一川)

第六节 山芋制酒和酒精

酒的主要成份是酒精,用粮食制酒在我国已有三千年的历史了。山芋价格低,用它来制造酒和酒精,不失为农村致富之路。

一、原理简介:

山芋中所含的淀粉,经微生物的作用,先分解成葡萄糖,葡萄糖再被氧化生成酒精,化学方程式大体如下:



从反应式可以看出淀粉、葡萄糖和酒精之比为:96:100:51,即1