

低聚糖浆生产工艺研究

程觉民

徐祖健

(粮油工程系)

(食品工程系)

前 言

淀粉糖是食品工业的主要甜味剂和重要的辅料。国外淀粉糖生产技术发展很快,品种有数十种,且已经形成了系列化产品,可供食品、医药、化工和机械铸造工业选用^[1]。我国淀粉糖生产虽然历史悠久,但品种甚少,性能单一,生产工艺和设备较为简陋,不能适应我国当前食品工业发展的需要。为了提高糖果、糕点、冷饮等的质量和增加品种,必须从改进和提高淀粉糖品质的性能开始。为此,我们于1984年接受了江苏省粮食局下达的“低聚糖研究”的课题,与宜兴米厂协作,研制出符合规定质量指标要求的低聚糖浆样品,开辟了一项新糖源,并于1986年3月18日通过了省级鉴定。1986年我们又接受了商业部和江苏省粮食局共同下达的低聚糖中试任务。在宜兴米厂密切配合下,确定了生产方法、技术路线、工艺流程、生产设备和工艺参数。通过20多次生产试验,找到了影响低聚糖产品质量的主要因素,为生产低聚糖提供了理论依据,并且生产出十余吨符合产品质量标准的低聚糖浆,于1987年11月10日,通过部级鉴定。

1 原料的选择

低聚糖是以淀粉质为原料,经过酸或酶催化水解所产生的新糖源。玉米、小麦、大米、甘薯、马铃薯和木薯等都是我国生产淀粉的主要原料^[2]。表1为几种主要淀粉原料的组分。

表1 原料的组分* (%重量计)

原 料	组 分	碳水化合物	水 分	蛋 白 质	脂 肪	粗 纤 维	碳水化合物 (折合干基)
玉 米		72.2	14.0	8.5	4.3	1.3	84
小 麦 粉		75.0	13.0	9.4	1.4	1.4	86
大 米 (梗)		76.0	14.0	6.9	1.7	0.4	88
甘 薯		29.5	67.1	1.8	0.2	0.5	90
马 铃 薯		16.6	79.9	2.7	0.1	0.7	83
木 薯		27.0	70.3	1.1	0.4	1.1	91

*前五项根据中国医学科学院卫生研究所编著的《食物成分表》整理。

在碳水化合物中,除了淀粉外,还含糖分。

我国中部地区甘薯的产量较高。加工成淀粉比较方便,淀粉的质量有保证,适合于生产低聚糖。

根据测定,甘薯淀粉的组分(% ,除淀粉以外)如下:

水分	14
蛋白质	0.3
灰分	0.1
脂质	微量
磷	—

在淀粉颗粒中,蛋白质量是以 $N \times 6.25$ 表示的。实际上,除了真正的蛋白质外,尚包括肽类、氨基酸、胺类、核甙酸以及天然酶等。甘薯淀粉含氮物低于谷类淀粉,在淀粉水解和浓缩等工艺过程中,可以减少色泽的形成,因而我们选用甘薯淀粉为原料。

2 生产方法和技术路线

生产淀粉糖的方法有酸法、酸酶法和双酶法三种。生产低聚糖的关键在于淀粉颗粒的水解,酶法催化水解具有较高的专一性。利用 α -淀粉酶作为催化剂,能以较快的速度水解淀粉颗粒,产物主要为麦芽四糖到八糖的低聚糖,聚合度较为均匀,有利于产品的组分构成。另外,操作条件温和,不需要耐酸、耐压设备,操作浓度高,可节约能源。并具有糖浆颜色浅,易于精制,甜味纯正等优点。酸法则以酸为催化剂,虽然具有对 α -1,4 和 α -1,6 糖甙键都能水解的优点,但水解的形式是任意裂解糖甙键,不能象酶催化水解那样具有一定的先后次序,而且酸水解各产物聚合度以小到大数量较为平均。在产生较多葡萄糖的同时也产生较多的大分子产物,水解液较为混浊。碘色反应颜色较深,凝沉性也较强,操作时难以控制所需的 DE 值^[3]。因此,本课题采用双酶法生产的技术路线。

3 酶催化水解淀粉的机理

甘薯淀粉颗粒与其它淀粉颗粒相同,都是由许多淀粉分子构成的聚合物,而淀粉分子又是由直链淀粉和支链淀粉所组成,这两种组分均是以葡萄糖单位组成的聚合物 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 。

直链淀粉为线性聚合物。它的聚合度(即指聚合的葡萄糖单位的个数用 DP 值表示)可高达 6 000。它们均以 α -1,4 糖甙键的形式相连接。如图 1。

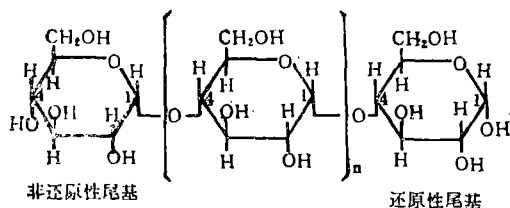


图 1 直链淀粉的线性结构(α -1,4 糖甙键)

甘薯淀粉的直链淀粉分子 DP 值为 $1\,000\sim6\,000$ 。直链淀粉分子链是依靠氢键缔合力形成单螺旋状结构。由于直链淀粉的螺旋结构与碘形成内涵复合物呈蓝色的特性。所以常常用于检验直链淀粉的存在,作为一种特性试验。

支链淀粉是具有高度的支叉结构。它由 $10\sim60$ (平均 20) 的短直链淀粉构成。它们之间以 $\alpha-1,6$ 键相互连接,见图 2。

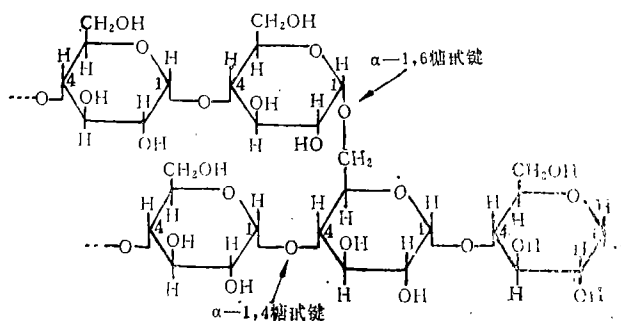


图 2 支链淀粉的支叉结构($\alpha-1,6$ 糖甙键)

具有 $\alpha-1,6$ 糖甙键的葡萄糖单位是支链淀粉的支叉点,而在支链淀粉中这样的葡萄糖单位只占 5% 。目前,支链淀粉被认为具有流苏串柱模式结构,由有规律性结晶形区和不规则排列的无定形区组成,而在末端分子之间靠氢键作用力平行排列。支链淀粉是自然界中最大的高分子聚合物,其 DP 值可超过 100 万个葡萄糖单位(相当于分子量 20000 万以上)^[4,5,6,7,8]

直链淀粉和支链淀粉共存于淀粉颗粒中,两者的比例随淀粉来源的不同而变化。在甘薯淀粉颗粒中,直链淀粉含量为 20% ,支链淀粉为 80% 。

利用酶催化水解淀粉颗粒,具有高度的专一性,即只能按照一定的方式水解一定种类和一定位置的葡萄糖甙键^[9,10]。本课题所采用的是来自枯草杆菌(*Bacillus subtilis*)的 α -淀粉酶,它能水解淀粉分子中 $\alpha-1,4$ 葡萄糖甙键,而且亦能使降解产物的糊精和低聚糖进行水解。这种酶的特点是在水解淀粉分子时,初始阶段的速度很快,庞大的淀粉分子内部的 $\alpha-1,4$ 葡萄糖甙键迅速断裂成较小的分子,并产生具有还原性的若干个葡萄糖单位的低聚糖,大约为 $4\sim8$ 个葡萄糖单位的低聚糖,但它不能水解 $\alpha-1,6$ 葡萄糖甙键和麦芽糖分子的 $\alpha-1,4$ 葡萄糖甙键,对于麦芽三糖的水解也很困难,但它可以超过 $\alpha-1,6$ 葡萄糖甙继续水解。它的水解方式如图 3。

糖液产物主要含有麦芽糖、麦芽三糖、麦芽四糖到麦芽八糖,以及少量的单糖和糊精^[11,12]。

在酶催化水解淀粉分子的过程中,还取决于淀粉乳浓度、加酶量、水解温度、时间和 pH 值等因素的影响,即使样液测定的 DE 值是相同,但糖分组成也许会有所不同,因而在淀粉水解过程中,必须掌握最佳的操作条件^[13,14,15,16]。

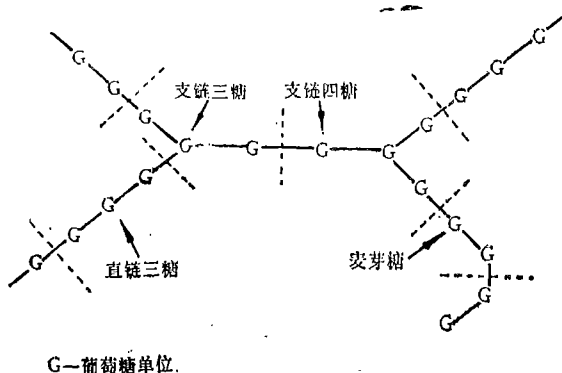


图 3 α -淀粉酶水解淀粉的示意图

4 低聚糖生产工艺流程和主要设备

4.1 工艺流程

低聚糖浆生产工艺流程见图4。

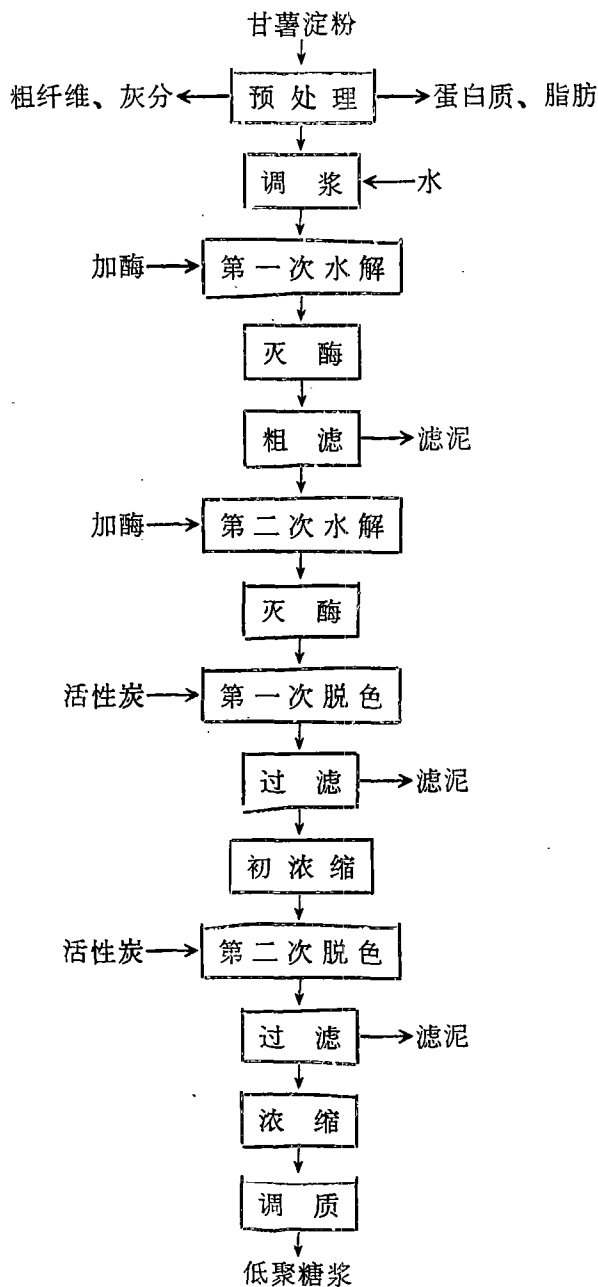


图4 低聚糖浆生产工艺流程图

4.2 主要工艺设备

4.2.1 第一次水解装置

第一次水解采用自行设计的喷淋液化器和连续保温槽。喷淋液化器为直径 0.6 米的锥形不锈钢桶体(500 升),桶内装置搅拌器、蒸汽加热管、进料管和出料管等。保温罐为半圆形底的不锈钢长槽(2000 升),槽内分隔成若干小室,并装置搅拌器和加热保温管。

4.2.2 第二次水解装置

第二次水解装置为直径 2 米的斜底不锈钢圆罐(5 000 升),罐内装有搅拌器和加热管。水解罐不仅能用于液化液水解,还能用于糖液脱色。

4.2.3 板式换热器

由传热板片、密闭垫片和压紧装置三部分组成。传热板片为不锈钢薄板压制成型,每片板的四角上各开一圆孔,板片周边及孔的周围压有密封垫片槽,由橡胶制成的密闭垫片安置在密闭垫片槽内,用螺栓和螺母锁紧,根据工艺要求调整糖液流程。每台的加热面积为 6 米²。

4.2.4 板框压滤机

每台压滤机的过滤面积为 30 米²。

4.2.5 浓缩罐

为升膜式连续浓缩罐。糖液在真空条件下进行连续浓缩,真空度为 85 325~90 659 Pa,糖液温度小于 60℃,蒸发水量为 1 吨/小时。

5 试验结果分析

产品质量已达到预定指标要求,见表 2。产品组成成分经纸上层析测定,其结果见附图 A。

表 2 低聚糖浆生产统计表

编号	试 验 日 期	甘薯淀粉 投 料 量 (kg)	低 聚 糖 浆				
			浓 度* (%)	DE 值	色 泽	产糖量 (kg)	成品率 (%)
1	1986-11-29	500	70.5	28.0	微 黄 色	400	80
2	1986-11-29	500	71.0	28.7	微 黄 色	510	102
3	1986-11-30	500	72.0	26.9	淡 黄 透 明	480	96
4	1986-11-30	500	73.5	27.1	微 黄 透 明	500	100
5	1986-12-1	500	72.0	28.0	淡 黄 透 明	490	98
6	1986-12-1	500	72.0	27.5	淡 黄 色	520	104
7	1987-12-2	1 000	73.0	26.0	黄 色	980	98
8	1987-3-4	500	75.5	29.0	微 黄 透 明	500	100
9	1987-3-4	500	72.0	30.2	微 黄 透 明	500	100
10	1987-3-5	500	72.0	30.1	微 黄 透 明	500	100
11	1987-3-5	500	70.6	28.3	微 黄 透 明	500	100
12	1987-3-6	500	71.5	30.3	淡 黄	500	100
13	1987-3-6	500	73.0	29.0	黄 色	500	100

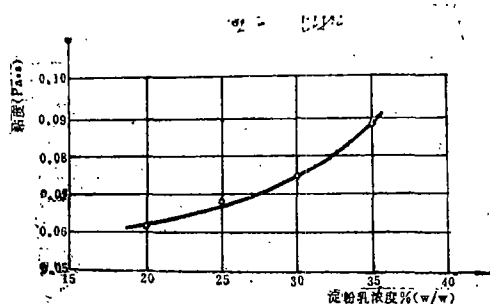
(续 2 表)

编号	试 验 日 期	甘薯淀粉 投 料 量 (kg)	低 聚 糖 浆				
			浓 度* (%)	DE 值	色 泽	产糖量 (kg)	成品率 (%)
14	1987-3-7	500	72.0	27.0	淡 黄	500	100
15	1987-3-8	500	71.0	30.5	微 黄 透 明	500	100
16	1987-3-8	500	72.0	31.0	淡 黄	500	100
17	1987-3-9	375	71.0	27.0	微 黄	400	106
18	1987-3-9	400	73.0	28.5	淡 黄	400	100
19	1987-7-5	500	74.0	27.0	微 黄 透 明	495	99
20	1987-7-6	500	75.0	27.4	微 黄 透 明	500	100
21	1987-8-22	500	75.0	32.9	微 黄 透 明	400	980
22	1987-8-24	500	75.0	27.3	微 黄 透 明	500	100
23	1987-8-25	600	76.0	29.1	微 黄 透 明	600	100

* 浓度是根据用户意见调整的。

5.1 淀粉乳浓度的影响

淀粉颗粒的结晶形区对酶作用的抵抗力强。用 α -淀粉酶(BF7568)水解淀粉颗粒和水解糊化淀粉的速度比约为1:20 000。由于这种原因,不能使淀粉酶直接作用于淀粉,需要先加热淀粉乳,使淀粉颗粒吸水膨胀、糊化,继而破坏其结晶形区结构。所以糊化是酶法水解工艺的第一个必要步骤。在淀粉糊化时,淀粉乳液度与粘度有关,见图5。



操作条件: 甘薯淀粉, 加酶量: 4 μ /克干淀粉
 水解温度: 90~92 $^{\circ}$ C
 时 间: 10 分钟

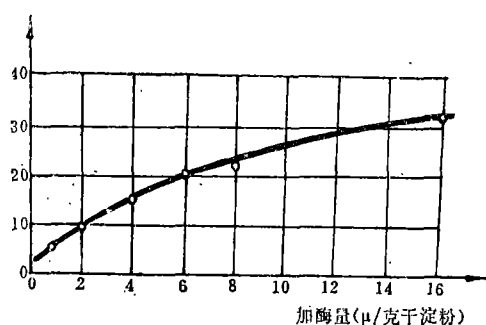
图 5 粘度与淀粉乳浓度的关系曲线

从图5可以看出,粘度是随着淀粉乳浓度的增加而增加的。从淀粉乳浓度为20%开始,成一线上升,超过30%后,上升幅度增大,即粘度比浓度增高更快。增加淀粉乳浓度无疑是可以降低糖液浓缩时的蒸发水量,但是会造成粘度过大,流动性差,难以获得均匀的糊化效果,而且水解产物中葡萄糖生成量不易控制,影响DE值不适当的升高,使最终产品不能

达到规定的质量指标。为此，淀粉乳浓度控制在30%为宜。

5.2 加酶量的影响

第一次水解时的加酶量直接影响水解液的 DE 值和粘度。根据试验结果，见图 9。



操作条件：甘薯淀粉浓度：30%

温度：90~92℃

水解时间：10 分钟

图 6 水解液 DE 值与加酶量的关系曲线

从图 6 可以看出，水解液 DE 值与加酶量成曲线关系。在其它条件不变的情况下，增加加酶量，使水解作用加快，水解液的 DE 值迅速增加。当加酶量增加到4μ/克干淀粉时，经水解10分钟，水解液 DE 值已达到14.1。若再增加用酶量，DE 值虽继续增加，但增加速率减小，会使水解液葡萄糖含量增多，不利于糖液第二次水解，影响产品组成成分，还会增加糖液中蛋白质含量，容易产生米拉德反应(Maillard Reaction)，增加糖液色泽。此外，加酶量过多也会增加生产成本。加酶量过低，当然可获得低 DE 值的水解液，但淀粉颗粒水解不均匀，会增加水解液粘度，冷却时凝聚性强，影响水解液过滤性能，甚至无法进行过滤。因而以4μ/克干淀粉的加酶量为宜。

5.3 第一次水解时间的影响

第一次水解的目的是使糊化的淀粉在酶的催化下，能很快水解到糊精和低聚糖范围大小的分子，使水解液 DE 值增加，粘度急速降低，流动性增加。根据试验结果见图 7。



操作条件：甘薯淀粉浓度：30%

加酶量：4μ/克干淀粉

温度：90~92℃

图 7 水解液 DE 值与水解时间关系曲线

从图7中不难看出,水解液DE值随着水解时间延长而增加,并成曲线上升。水解可分两个阶段:第一个阶段为快速水解作用阶段,即图中水解开始5分钟到15分钟时间内。在此阶段,淀粉分子很快水解、断裂为众多的小分子,水解液DE值迅速增加,而且水解比较均匀,产物具有一定的还原性;第二阶段是水解高峰已过,酶活力衰退,水解作用速度缓慢,即图中15分钟后的水解反应,但水解液DE值继续增加,使糊精和低聚糖断裂、变小,产物还原性增高,葡萄糖、麦芽糖、异麦芽糖和麦芽三糖含量增加。显然低聚糖的酶法水解没有必要延长水解时间来追求这种产物结构。所以,淀粉第一次水解应充分利用第一阶段的快速水解作用,尽量减少第二阶段中低聚糖的进一步水解,造成葡萄糖等产物含量的增加。应当说明,在实际酶催化作用过程中,这两个阶段是不可能绝然分开的。因此,第一次水解时间不宜过长,必须严格加以控制,以便获得良好的水解效果。从图中看出,在该条件下水解时间为10~15分钟已能满足工艺要求。

4.4 第二次水解DE值的影响

第二次水解的目的是使第一次水解液进一步水解成规定DE值的低聚糖液。在第二次水解过程中,重新加入淀粉酶,使高分子糊精水解断裂,增加低聚糖含量。第二次水解DE值的高低不仅直接影响产品质量指标,而且会降低低聚糖的特有功能。若DE值过高,会使产品中葡萄糖含量增加,甜度和吸湿性增加,抗砂性能降低。DE值过低,产品中糊精含量过多,粘度大,过滤性差,水溶性低,产品易凝沉而变混浊,透明度低。从表2也可看出,产品DE值为26时,其色泽较深,透明度也较差。在现有生产条件下,第二次水解液的DE值应掌握在27~30为宜。

6 物料、热量和水量衡算

6.1 物料衡算

按日处理甘薯淀粉2吨计算,结果见表3。

表3 物料平衡表

序号	名称	固形物含量 (%)	物料量 (吨)	成品糖量对 淀粉量的比 (%)	备注
1	甘薯淀粉	86.0	2.0	115	粗蛋白<0.5%
2	淀粉乳	30.0	5.7	115	
3	第一次水解液	28.0	6.2	115	
4	粗滤液	27.0	6.1	110	损失5%
5	第二次水解液	27.0	6.1	110	
6	第一次脱色滤清汁	26.0	6.0	104	损失5%
7	初浓缩糖液	42.0	3.7	104	
8	第二次脱色滤清汁	40.5	3.7	100	损失4%
9	成品糖浆	75.0	2.0	100	

6.2 热量衡算

见表4。

表7 热量平衡表

序号	用汽项目	物料量 (kg)	比热容 (kJ/kg·℃)	初温 (℃)	终温 (℃)	热损耗 系数	耗热量 (kJ)
1	淀粉乳加热	5700	3.768	10	30	1.05	451044
2	第一次水解	6200	3.768	25	90	1.1	1670408
3	加热灭酶	6200	3.768	90	120	1.05	735914
4	第二次水解	6100	3.768	70	90	1.2	551653
5	第二次水解液灭酶	6100	3.768	80	105	1.05	603372
6	第二次脱色	3700	3.349	60	85	1.15	356297
7	糖液浓缩	4000	2370 汽化热				9478915
8	其他						1597497
	合计						15445100

$$D = \frac{Q_{\text{总}}}{1000 R \cdot G}$$

式中:

D —每吨低聚糖浆蒸汽消耗量[吨]

$Q_{\text{总}}$ —总耗热量[千焦]

R —加热蒸汽汽化热[千焦/千克]

G —每天生产低聚糖浆量[吨]

$$D = \frac{15445100}{1000 \times 2206 \times 24} = 3.5 \text{ [吨]}$$

$$W_{\text{煤}} = \frac{D}{E}$$

式中:

$W_{\text{煤}}$ —每吨低聚糖浆耗煤量[吨]

E —每吨煤产汽量[吨] 按宜兴米厂使用煤的热值和锅炉燃烧效率, 取5[吨]

$$W_{\text{煤}} = \frac{3.5}{5} = 0.7 \text{ [吨]}$$

6.3 水量衡算

见表5。

表5 水量平衡表

序号	用水项目	耗水量(吨)	备注
1	调浆水	3.7	
2	压滤机洗水	0.5	
3	洗滤布水	0.3	
4	喷射冷凝器用水	60.0	
5	锅炉补充给水	5.5	
6	其它用水	10.0	容器洗涤、车间用水、 化验用水
	合计	80.0	

每吨低聚糖浆耗水量:

$$W_{\text{水}} = \frac{80}{2} = 40[\text{吨}]$$

7 经济分析

7.1 主要技术经济指标

见表6。

表6 低聚糖浆技术经济指标

序 号	名 称	单 位	指 标	备 注
1	全年有效生产日	日	250	
2	每日工作时数	小时	16	每日二班生产
3	每日处理甘薯淀粉量	吨	2	
4	每吨甘薯淀粉价	元	800	二级
5	全年处理甘薯淀粉量	吨	500	
6	每吨成品糖浆用汽量	吨	3.5	
7	每吨成品糖浆用煤量	吨	0.7	
8	每吨成品糖浆用水量	吨	40	
9	每吨成品糖浆用电量	千瓦小时	50	
10	淀粉得率	%	87.2	按绝干计
11	每日产成品糖浆量	吨	2	
12	全年产成品糖浆量	吨	500	
13	出厂价(暂定)	元	1500	

7.2 生产成本(按每吨产品计算)

原料: 以平均成品率为100%计算, 生产每吨低聚糖浆需甘薯淀粉1吨。

甘薯淀粉 800元

辅料:

酶 44.16元

活性炭 66元

其它 16.34元

能耗:

水 40吨 × 0.12元/吨 = 4.80元

电 50千瓦小时 × 0.12元/千瓦小时 = 6元

煤 0.7吨 × 86元/吨 = 60.2元

人工: 8元

折旧费: 24元

车间经费: 14元

合计	1043.5元
7.3 经济效益	
每吨成本	1043.5元
每吨产品税(15%)	225元
每吨销售价	1500元
每吨利润	231.5元
利率	15.4%
每吨税利	456.5元
全年税利	228250元
年产值	750000元

8 结 论

8.1 以甘薯淀粉为原料所制订的工艺流程、技术设备、工艺操作条件是可行的。最产终品低聚糖浆经无锡市产品质量检验所和宜兴市卫生防疫站检验,各项指标均达到标准要求。产品提供上海、苏州、扬州等地有关食品工厂试用,据用户反映,低聚糖浆具有甜度低而温和、口味纯正而无异味,糖浆透明度高,能稳定泡沫,不易结晶析出,吸湿性低,易于贮藏等优点。

8.2 根据试验结果证明:淀粉第一次水解工艺条件是保证产品质量的关键,若调浆浓度、加酶量和水解时间等工艺条件操作不好,会使水解液粘度和色泽增高,过滤困难,影响第二次水解和最终产品组成成分和质量。在现有生产条件下,应选择适当的淀粉乳浓度,经济合理的加酶量,掌握规定的液化时间。此外,还应控制好水解温度、pH值和钙离子浓度等其它操作条件。

8.3 第二次水解糖液DE值直接影响产品质量和糖液的过滤性能。DE值过高,会使产品中葡萄糖含量增加,降低低聚糖的特有功能,使甜度和吸湿性增加,抗砂性降低,DE值过低,产品中糊精含量过多,粘度大,过滤性能差,水溶性低,产品易凝沉而变混浊,透明度低。第二次水解糖液的DE值应掌握在27~30为宜。

8.4 为了稳定产品的组分,产品的pH值应控制在5~5.5为宜。否则会引起色泽加深或出现继续转化和水解的现象。

8.5 糖液蒸发浓缩尽可能采用真空浓缩操作,浓缩罐真空度不低于85326pa,罐内糖液温度不高于60℃。防止糖液分解,确保产品颜色浅或无色。

8.6 通过经济分析,年产低聚糖浆500吨,每年产值为75万元,税利22.8万元。同时为食品工业开辟了一项新糖源。

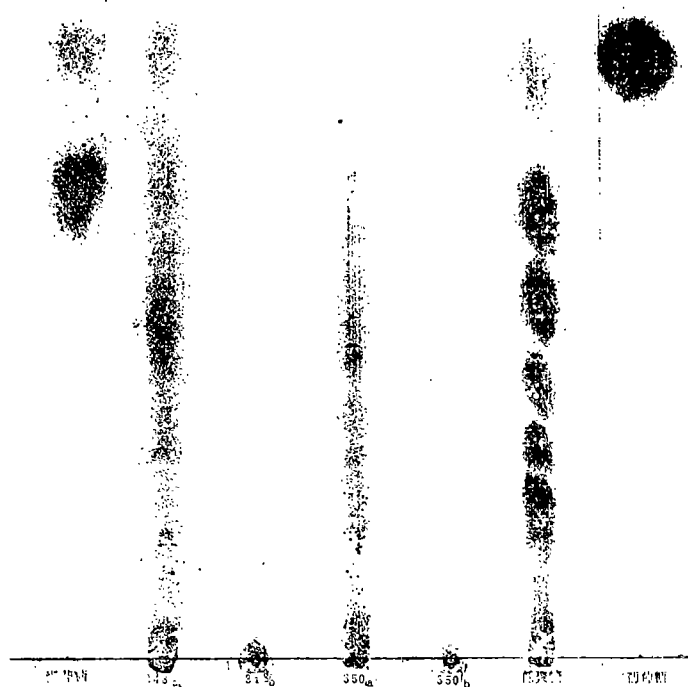
致 谢

宜兴米厂冯乐和、何建立、孙兵等同志曾对本研究给予合作和帮助,表示衷心的感谢。

参 考 文 献

- [1] 张力田编著,《淀粉糖》,轻工业出版社,(1981)

- [2] 程觉民、徐祖健等编著,《农副产品加工工艺》,农业出版社,(1985)
- [3] Гуляк Н.Г. Крахмал и крахмалопродукты. Агропромиздат.(1985)
- [4] Roy L. Whistler, James N. Bemiller, Eugene F. Paschall. *Starch, Chemistry and Technology*, (1984)
- [5] 黄梅丽,江小梅编著,《食品化学》,中国人民大学出版社,(1986)
- [6] 姚国雄主编,《食品生物化学》,轻工业出版社,(1981)
- [7] Alfred Lachmann. *Starch and Corn Syrups*. (1970)
- [8] Atkins. D.P. Kennedy J.F. *Starch*, 37.126 (1985)
- [9] 一岛英治编著,《食品工业与酵素》,(1983)
- [10] 公开特许出版,昭57-146590,バシルス属アミラーゼ G6 によるオリゴ糖の製造法
- [11] Birch, G.G., Grebn, L.F., Coulson, C.B. *Glucose Syrups and Related Carbohydrates*, (1970)
- [12] 戴经铨,淀粉与淀粉糖,1985,(1)
- [13] U.S. Patent. 3,560,343. *LOW DE Starch Conversion Product*.
- [14] U.S. patent. 3,416,220. *Method for Preparing Low DE Starch Hydrolysate*.
- [15] U.S. Patent. 4,298,400. *Low DE Starch Conversion Products*.
- [16] U.S. Patent. 3,663,369. *Hydrolysis of Starch*.
- [17] 谭大恩等编著,《化工原理》,化学工业出版社,(1984)



附图 A 低聚糖浆纸上层析图

A880201

低聚糖浆生产工艺研究《无锡轻工业学院学报》1988年,第7卷,

第2期

关键词 低聚糖;水解物;DE值;调浆;过滤;浓缩;加酶量

摘要 本文论述以甘薯淀粉为原料生产低聚糖浆的工艺过程,详细讨论了酶法水解淀粉的技术条件。通过试验性生产,找到了影响淀粉水解物质的主要因素并提供了生产DE值27~30低聚糖浆的理论数据。

作者:程觉民 徐祖健

A880202

新型大豆食品——大豆酸凝乳的研制《无锡轻工业学院学报》1988

年,第7卷,第2期

关键词 大豆酸凝乳;均质;去脂;发酵

摘要 以大豆为原料,在适当的工艺条件下,用嗜热乳酸链球菌及保加利亚乳杆菌混和发酵,制得的大豆酸凝乳基本无豆腥味。进行了风味改善的初步尝试,产品进行了感官评定,理化分析及微生物试验。

作者:俞国锐 梁小武 李梅青等

A880203

午餐肉罐头杀菌条件的探讨《无锡轻工业学院学报》1988年,第7

卷,第2期

关键词 午餐肉;杀菌;F值;鲍尔公式

摘要 397克午餐肉传热曲线斜率 f_h 为66, j 值为1.32。采用鲍尔公式计算的结果,若加热温度为112℃, 118℃, 121℃, 125℃, 130℃时,要使罐内中心点F值达到3,在离罐壁15mm处的F值分别为12.99, 36.38, 52.46, 130.01, 334.3, 通过实罐试验,采用130℃高温短时杀菌的罐头因受热过度,有脂肪析出,弹性也差。本试验说明,午餐肉罐头采用116—118℃的杀菌条件为宜。

作者:郭继科 刁道宁 果金梅

A880204

大米糊化特性曲线探讨《无锡轻工业学院学报》1988年,第7卷,

第2期

关键词 大米;粘滞峰;糊化作用;布拉班德粘度仪

摘要 本文利用 Brabender 淀粉粘度仪,详细研究了糯型与非糯型大米样品在特殊情况下的糊化特性,并证明有明显差别。在糊化特性曲线上发现糯米型最高粘滞峰值低于粳米型。这两种类型大米的最高粘滞峰值与它们的酶含量成负相关,与直链淀粉含量和糊化温度成正相关。

作者:钟丽玉 俞霄霖 洪丹等

A880201

THE STUDY ON THE PREPARATION OF OLIGOSACCHARIDE SYRUP 《Journal of the Wuxi Institute of Light Industry》 Vol.7, No.2, 1988

ABSTRACT

This paper relates to a process for preparing Oligosaccharide Syrup from sweet potato starch. The technical conditions of enzymatic hydrolysis of starch are discussed in detail. By the trial production, the principal factors having the effect on the quality of starch hydrolysates have been found and the theoretical data for the production of oligosaccharide syrup which has a D.E. value between 27 and 30 have been provided.

SUBJECTWORDS

oligosaccharide; hydrolysate; dextrose equivalent value

Author : Cheng Lueming; Xu Zujian

A880203

A STUDY OF STERILIZATION CONDITIONS FOR CANNED LUNCHEON MEAT 《Journal of the Wuxi Institute of Light Industry》 Vol.7, No.2, 1988

ABSTRACT

The heat transfer in canned luncheon meat is mainly of conduction type. When heating temperatures are 112, 118, 121, 125, and 130 deg. C respectively and when F value at the central point reaches 3, as a result of calculation based on Ball's formulae, the corresponding F values at the point, which is 15mm apart from the can wall, are approximately 13.36, 52.130, and 334. According to filled can tests, the canned food using HTST sterilization method will have some fat released and poor springness. This indicates that it is preferable to adopt the temperature from 110 to 118 deg. C as optimum sterilization condition.

SUBJECTWORDS

luncheon meat; sterilization; F value; Ball's formulae

Author : Guo Jike et al

A880202

THE STUDIES ON THE NEW SOYBEAN FOOD--SOYMILK YOGHURT 《Journal of the Wuxi Institute of Light Industry》 Vol.7, No.2, 1988

ABSTRACT

This paper describes the preparation of the soy milk yoghurt from soybean in the proper processes, which is fermented by *Streptococcus Thermophilus* (JFFI-6038) and *Lactobacillus Bulgaricus* (JFFI-6047). The product almost has no unpleasant flavor but pleasant flavor and the aroma by lactic acid bacteria fermentation. In addition, the experiment of flavor improved, the sensory evaluation, the analysis of the products including microbial examination are studied

SUBJECTWORDS

soy milk yoghurt; uniformity; removing odd flavor; fermentation

Author : Yu Guoguang; Liang Xisowu; Li Meiqing

A880204

ON THE ANYLOGRAMS OF SOME KINDS OF RICE 《Journal of the Wuxi Institute of Light Industry》 Vol.7, No.2, 1988

ABSTRACT

In this paper, the gelatinization properties of different species of waxy and nonwaxy rice are studied under specified conditions by using Brabender Amylograph. It is found that the peak viscosity of waxy rice is much lower than that of nonwaxy rice. Their peak viscosities are negatively related with alpha-amylase contents and positively related with the amylose contents and gelatinization temperatures of both types of rice.

SUBJECTWORDS

rice; peak viscosity; gelatinization; brabender amylograph

Author : Zhong Liyu; Yu Xiaolin; Hong Dio et al