



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101948875 A

(43) 申请公布日 2011. 01. 19

(21) 申请号 201010209826. 0

(22) 申请日 2010. 06. 25

(71) 申请人 张超

地址 276700 山东省临沂市临沭县兴大西街
99 号

(72) 发明人 张超 郑启 张金玲 张立省

(74) 专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有
限公司 37212

代理人 傅玉英

(51) Int. Cl.

C12P 7/06 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54) 发明名称

淀粉原料低温蒸煮浓醪发酵制备乙醇的方法

(57) 摘要

本发明是一种淀粉原料低温蒸煮浓醪发酵制备乙醇的方法。属于发酵方法合成乙醇。采用低温蒸煮液化,浓醪发酵工艺方法,包括如下操作步骤:a. 原料清洗、粉碎,b. 预煮制备粉浆液,c. 低温蒸煮液化,d. 糖化、发酵、蒸馏。提供一种液化液水分含量低,糖度高;能耗低、产率高,生产稳定,成本较低的淀粉原料低温蒸煮浓醪发酵制备乙醇的方法。低温蒸煮液化,使液化糊化液中的总糖含量 $\geq 25\%$ 。浓醪发酵,发酵成熟醪中的乙醇含量达到 18% ,淀粉转化率 $\geq 53\%$ 。蒸汽消耗量 ≤ 0.7 吨/吨乙醇,节约蒸汽 40% 以上。

1. 一种淀粉原料低温浓醪发酵制备乙醇的方法,其特征在于采用低温蒸煮液化,浓醪发酵工艺方法,包括如下操作步骤:

a. 原料清洗、粉碎

将淀粉原料洗净,采用一级粉碎,粒度 1.2 ~ 3mm,备用;

b. 预煮制备粉浆液

步骤 a 清洗粉碎过的原料,投入预煮罐中,按照原料干基:水=1:1.8~3.0 的比例,酌情适量加水并搅拌混匀,连续均匀滴加低温淀粉酶,使其与粉浆充分接触,控制预煮温度 50 ~ 60℃,低温淀粉酶添加量控制在按照原料干基计的 5 ~ 10 μ/g,预煮时间 20 ~ 30 分钟,并添加适量的 CaSO₄ 来调整 Ca²⁺ 的浓度在 0.01 ~ 0.02mol/L 之间,制得粉浆液,备用;

c. 低温蒸煮液化

将步骤 b 制备的粉浆液低温蒸煮,蒸煮温度控制在 80 ~ 90℃,利用液化喷射器对预煮粉浆进行喷射液化,并在喷射液化器液化后,第二次添加按照原料干基计的 0.5 ~ 5 μ/g 低温淀粉酶,控制糊化率在 80% 以上,制得液化糊化液,备用;

d. 糖化、发酵、蒸馏

将步骤 c 制备的液化糊化液,真空冷却至 60 ~ 63℃,连续流加糖化酶,糖化酶的使用量控制在按照原料干基计的 120 ~ 170 μ/g,发酵、蒸馏按照现有技术中的酒精生产发酵、蒸馏的方法进行。

2. 按照权利要求 1 的淀粉原料低温浓醪发酵制备乙醇的方法,其特征在于所述淀粉原料是玉米、鲜木薯、木薯干,鲜甘薯、甘薯干,或其任意两种组合。

3. 按照权利要求 1 的淀粉原料低温浓醪发酵制备乙醇的方法,其特征在于所述步骤 a 中的原料粉碎粒度是 1.2 ~ 1.5mm。

4. 按照权利要求 1 的淀粉原料低温浓醪发酵制备乙醇的方法,其特征在于步骤 b 中所述原料干基与水的比例控制在原料干基:水=1:1.8~2.5 之间,预煮温度 55 ~ 60℃,添加的 CaSO₄ 调整 Ca²⁺ 的浓度是 0.02mol/L。

5. 按照权利要求 1 的淀粉原料低温浓醪发酵制备乙醇的方法,其特征在于步骤 c 中所述第二次添加按照原料干基计的 1 ~ 3 μ/g 低温淀粉酶。

淀粉原料低温蒸煮浓醪发酵制备乙醇的方法

技术领域

[0001] 本发明是一种淀粉原料低温蒸煮浓醪发酵制备乙醇的方法。属于发酵方法合成乙醇。

背景技术

[0002] 现有技术中,以淀粉为原料制备乙醇工艺采用高温糖化、液化、然后发酵、蒸馏的方法。尚存在如下问题,有待解决。

[0003] 1. 淀粉的蒸煮液化过程需要大量的蒸汽,其蒸汽用量是整个过程的 40% 以上,能耗高,淀粉转化率低,导致生产成本增加。

[0004] 2. 易感染杂菌,导致生产不稳定。

[0005] 3. 液化液水分含量高,糖度低。影响淀粉转化率的提高。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于避免上述现有技术中的不足之处,而提供一种液化液水分含量低,糖度高,能耗低、产率高,生产稳定,成本较低的淀粉原料低温蒸煮浓醪发酵制备乙醇的方法。

[0007] 本发明的目的可以通过如下措施来达到:

[0008] 本发明的淀粉原料低温浓醪发酵制备乙醇的方法,其特征在于采用低温蒸煮液化,浓醪发酵工艺方法,包括如下操作步骤:

[0009] a. 原料清洗、粉碎

[0010] 将淀粉原料洗净,采用一级粉碎,粒度 1.2 ~ 3mm,备用;

[0011] b. 预煮制备粉浆液

[0012] 步骤 a 清洗粉碎过的原料,投入预煮罐中,按照原料干基:水 = 1 : 1.8. ~ 3.0 的比例,酌情适量加水并搅拌均匀,连续均匀滴加低温淀粉酶,使其与粉浆充分接触,控制预煮温度 50 ~ 60℃,低温淀粉酶添加量控制在按照原料干基计的 5 ~ 10 μ /g,预煮时间 20 ~ 30 分钟,并添加适量的 CaSO_4 来调整 Ca^{2+} 的浓度在 0.01 ~ 0.02mol/L 之间,制得粉浆液,备用;

[0013] c. 低温蒸煮液化

[0014] 将步骤 b 制备的粉浆液低温蒸煮,蒸煮温度控制在 80 ~ 90℃,利用液化喷射器对预煮粉浆进行喷射液化,并在喷射液化器液化后,第二次添加按照原料干基计的 0.5 ~ 5 μ /g 低温淀粉酶,控制糊化率在 80% 以上,制得液化糊化液,备用;

[0015] d. 糖化、发酵、蒸馏

[0016] 将步骤 c 制备的液化糊化液,真空冷却至 60 ~ 63℃,连续流加糖化酶,糖化酶的使用量控制在按照原料干基计的 120 ~ 170 μ /g,发酵、蒸馏按照现有技术中的酒精生产发酵、蒸馏的方法进行。

[0017] 发明人通过低温蒸煮、浓醪发酵以及对原料配比、温度、时间等诸多工艺条件的优

化,成功的完成了本发明的任务。

[0018] 本发明下面提供更优选的技术方案:

[0019] 本发明的淀粉原料低温浓醪发酵制备乙醇的方法,所述淀粉原料是玉米、鲜木薯、木薯干,鲜甘薯、甘薯干,或其任意两种组合。

[0020] 本发明的淀粉原料低温浓醪发酵制备乙醇的方法,所述步骤 a 中的原料粉碎粒度是 1.2 ~ 1.5mm。

[0021] 本发明的淀粉原料低温浓醪发酵制备乙醇的方法,步骤 b 中所述原料干基与水的比例控制在原料干基:水=1:1.8~2.5 之间,预煮温度 55~60℃,添加的 CaSO_4 调整 Ca^{2+} 的浓度是 0.02mol/L。

[0022] 本发明的淀粉原料低温浓醪发酵制备乙醇的方法,其特征在于步骤 c 中所述第二次添加按照原料干基计的 1~3 μ /g 低温淀粉酶。

[0023] 本发明的木薯发酵制备乙醇的方法,步骤 c 中所述第二次添加按照原料干基计的 1~3 μ /g 低温淀粉酶。

[0024] 本发明的公开的淀粉原料低温浓醪发酵制备乙醇的方法,相比现有技术有如下积极效果:

[0025] 1. 提供一种液化液水分含量低,糖度高;能耗低、产率高,生产稳定,成本较低的淀粉原料低温蒸煮浓醪发酵制备乙醇的方法。

[0026] 2. 低温蒸煮液化,使液化糊化液中的总糖含量 $\geq 25\%$ 。

[0027] 3. 浓醪发酵,发酵成熟醪中的乙醇含量达到 18%,淀粉转化率 $\geq 53\%$ 。

[0028] 4. 蒸汽消耗量 ≤ 0.7 吨/吨乙醇,节约蒸汽 40% 以上。

具体实施方式

[0029] 本发明下面将结合实施例作进一步详述:

[0030] 实施例 1

[0031] 按照本发明的淀粉原料低温浓醪发酵制备乙醇的方法,以玉米和鲜木薯混合为原料制备乙醇,包括如下操作步骤:

[0032] a. 原料清洗、粉碎

[0033] 将淀粉原料洗净,采用一级粉碎,粒度 1.2~1.5mm,备用;

[0034] b. 预煮制备粉浆液

[0035] 步骤 a 清洗粉碎过的原料,投入预煮罐中,按照原料干基:水=1:2.0 的比例,酌情适量加水并搅拌混匀,连续均匀滴加诺维信(中国)生物技术有限公司生产的利可富低温淀粉酶,使其与粉浆充分接触,控制预煮温度 50~60℃,淀粉酶添加量控制在按照原料干基计的 8 μ /g,预煮时间 20~30 分钟,并添加适量的 CaSO_4 来调整 Ca^{2+} 的浓度在 0.01~0.02mol/L 之间,制得粉浆液,备用;

[0036] c. 低温蒸煮液化

[0037] 将步骤 b 制备的粉浆液低温蒸煮,蒸煮温度控制在 80~90℃,利用液化喷射器对预煮粉浆进行喷射液化,并在喷射液化器液化后,第二次添加按照原料干基计的诺维信(中国)生物技术有限公司生产的利可富低温淀粉酶 3 μ /g,控制糊化率在 80% 以上,制得液化糊化液,备用;

[0038] d. 糖化、发酵、蒸馏

[0039] 将步骤 c 制备的液化糊化液,真空冷却至 60 ~ 63℃,连续流加山东隆大生物工程有限公司生产的糖化酶,糖化酶的使用量控制在按照原料干基计的 150 μ /g,发酵、蒸馏按照现有技术中的酒精生产发酵、蒸馏的方法进行。

[0040] 实施例 2 ~ 实施例 6

[0041] 按照实施例 1 的方法和步骤,按照表 1 的工艺条件以木薯为原料制备乙醇

[0042] 表 1

[0043]

原料及工艺条件	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6
淀粉原料	玉米	鲜木薯	木薯干	玉米 + 鲜木薯	玉米 + 鲜甘薯
粉碎粒度 mm	1.2	2.0	1.5	2.5	3.0
原料干基 : 水 =	1 : 2.0	1 : 3.0	1 : 1.5	1 : 2.5	1 : 1.8
一次淀粉酶 μ /g	10	7	5	8	9
Ca ²⁺ 浓度 mol/L	0.01	0.015	0.02	0.012	0.018
二次淀粉酶 μ /g	4	2	0.5	4	5
糖化酶 μ /g	120	140	170	160	130
预煮温度℃	50	55	60	58	56
蒸煮温度℃	85	80	82	88	90
糊化率 ≥ %	80	80	80	80	80