



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102250964 A

(43) 申请公布日 2011. 11. 23

(21) 申请号 201110140869. 2

(22) 申请日 2011. 05. 30

(71) 申请人 河南天冠企业集团有限公司

地址 473000 河南省南阳市天冠大道 1 号

(72) 发明人 韩家林 宋峰 王景胜 康新凯

董青山 李晓

(74) 专利代理机构 郑州红元帅专利代理事务所

(普通合伙) 41117

代理人 季发军

(51) Int. Cl.

C12P 7/06 (2006. 01)

C12P 19/14 (2006. 01)

C12R 1/865 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页

(54) 发明名称

一种淀粉质原料酒精生产工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种淀粉质原料酒精生产工艺,其主要特点是在较高的温度下对淀粉质原料进行液化和完全糖化,并在发酵之前进行糟渣分离、洗涤,利用含糖质量百分比浓度为 25% 的糖化液进行发酵,实现了高浓度醪液发酵,大大缩短了发酵时间,降低了总糖、残糖以及 COD、BOD 和固形物的排放,并具备设备利用率高、蒸汽消耗少等优点,该生产工艺适用于小麦、玉米、大米、红薯干、木薯等淀粉质原料酒精的生产。

1. 一种淀粉质原料酒精生产工艺,其特征在于:它是按以下步骤进行:

1) 取淀粉质原料进行粉碎,粉碎成粒径不大于 0.2mm 的颗粒,送入混合罐中,加水并加热至 60℃进行搅拌,然后以流加的方式加入液化酶,搅拌均匀制成混合料浆备用,其中加水量为粉碎原料质量的 2 倍,液化酶的流加量为 10-15U/g 粉碎原料;

2) 将制备的混合料浆送入喷射液化设备中进行两级喷射液化,一级喷射液化温度为 90℃,液化时间为 1h,二级喷射液化温度为 100 ~ 105℃,液化时间为 1 ~ 2h,然后经真空冷却降温至 60 ~ 65℃制成液化料浆备用;

3) 将制备的液化料浆送入糖化罐中,加入糖化酶搅拌均匀进行糖化,糖化温度为 60 ~ 65℃,糖化时间为 2 ~ 6 小时,制得糖化醪备用,其中糖化酶加入量为 170-190 U/g 粉碎原料;

4) 将糖化醪送入板框压滤机进行糟渣分离,分离出质量百分比浓度为 25% 的一级糖化液和含糖糟渣备用;

5) 将含糖糟渣进行两道加水洗涤,一道洗涤制得含糖质量百分比浓度为 15 ~ 18% 的二级糖化液用于酒母的培养,二道洗涤滤得含糖质量百分比浓度在 3 ~ 5% 的残糖液用于洗涤用水或步骤 1) 中粉碎原料液化用水,其中,含糖糟渣洗涤温度控制在 65 ~ 70℃范围内,洗涤用水采用清水或 / 和含糖糟渣二道洗涤滤得的残糖液或 / 和酒精生产过程中产生的蒸馏残液或 / 和酒精生产过程中产生的真空冷却水;

6) 在培养容器内注入步骤 5) 中制备的二级糖化液,并按每立方二级糖化液 30 ~ 50 克的比例加入酒母,在 30 ~ 32℃温度条件下,通风培养 6 ~ 8 小时,制得酒母培养液备用;

7) 将一级糖化液冷却至 30 ~ 36℃送入发酵罐内,按一级糖化液质量的 50% 加入酒母培养液进行发酵,发酵温度保持在 30 ~ 36℃,发酵时间为 30-36h,然后按照常规方法进行离心处理和蒸馏即可,蒸馏过程产生的蒸馏清液和真空冷却水回收用于含糖糟渣的洗涤。

一种淀粉质原料酒精生产工艺

[0001]

技术领域

[0002] 本发明属于酒精生产技术领域,特别是一种淀粉质原料酒精生产工艺。

背景技术

[0003] 在公知的技术中,利用小麦、玉米等淀粉质原料进行酒精生产的行业大都采

用浓醪发酵技术来提高发酵强度,以使企业最大限度的提高产率,而且在酒精发酵工业获得普遍的成功和认可。目前,进行酒精生产的工艺方法一般包括原料粉碎——液化——糖化——发酵——蒸馏——糟渣分离等步骤,其存在的主要缺陷是:

1、原料粉碎后在 30℃低温拌料,拌料后加液化酶,淀粉吸水膨胀时间短,不利于液化;液化酶添加不均匀,用量大 15 ~ 25U/g 原料。

[0004] 2、糖化过程为不完全糖化,糖化温度低 58 ~ 62℃,杂菌污染控制不严格。

[0005] 3、发酵过程普遍采用带渣发酵,将糟渣分离放在蒸馏之后进行,随着发酵醪浓度的提高,发酵醪液越来越粘稠,导致发酵时间延长,发酵成熟醪总糖、残糖偏高,动力消耗增加,粗馏过程受到影响,进一步提高发酵强度受到限制;而且大都是边糖化边发酵,周期长 36 ~ 48h;发酵强度 1.9g/(L·h),含酒量 11 ~ 12% (v/v)。

[0006] 4、蒸馏清液直接排放,不仅造成残留有效成分及水资源的浪费,而且排放 COD 约 50000mg/L、BOD 约 30000mg/L、固形物约 8%,排放量高,带来环境的污染。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种能够提高生产效率和原料出品率,原料及水资源消耗低,环保效果好的淀粉质原料酒精生产工艺。

[0008] 实现本发明的目的所采取的技术方案是:该生产工艺是按以下步骤进行:

1) 取淀粉质原料进行粉碎,粉碎成粒径不大于 0.2mm 的颗粒,送入混合

罐中,加水并加热至 60℃进行搅拌,然后以流加的方式加入液化酶,搅拌均匀制成混合料浆备用,其中加水量为粉碎原料质量的 2 倍,液化酶的流加量为 10-15U/g 粉碎原料;

2) 将制备的混合料浆送入喷射液化设备中进行两级喷射液化,一级喷射液化温度为 90℃,液化时间为 1h,二级喷射液化温度为 100 ~ 105℃,液化时间为 1 ~ 2h,然后经真空冷却降温至 60 ~ 65℃制成液化料浆备用;

3) 将制备的液化料浆送入糖化罐中,加入糖化酶搅拌均匀进行糖化,糖化温度为 60 ~ 65℃,糖化时间为 2 ~ 6 小时,制得糖化醪备用,其中糖化酶加入量为 170-190 U/g 粉碎原料;

4) 将糖化醪送入板框压滤机进行糟渣分离,分离出含糖质量百分比浓度为 25% 的一级糖化液和含糖糟渣备用;

5) 将含糖糟渣进行两道加水洗涤,一道洗涤制得含糖质量百分比浓度为 15 ~ 18% 的二

级糖化液用于酒母的培养,二道洗涤滤得含糖质量百分比浓度在 3 ~ 5% 的残糖液用于洗涤用水或步骤 1) 中粉碎原料液化用水,其中,含糖糟渣洗涤温度控制在 65 ~ 70℃ 范围内,洗涤用水采用清水或 / 和含糖糟渣二道洗涤滤得的残糖液或 / 和酒精生产过程中产生的蒸馏残液或 / 和酒精生产过程中产生的真空冷却水;

6) 在培养容器内注入步骤 5) 中制备的二级糖化液,并按每立方二级糖化液 30 ~ 50 克的比例加入酒母,在 30 ~ 32℃ 温度条件下,通风培养 6 ~ 8 小时,制得酒母培养液备用;

7) 将一级糖化液冷却至 30 ~ 36℃ 送入发酵罐内,按一级糖化液质量的 50% 加入酒母培养液进行发酵,发酵温度保持在 30 ~ 36℃,发酵时间为 30-36h,然后按照常规方法进行离心处理和蒸馏即可,蒸馏过程产生的蒸馏清液和真空冷却水回收用于含糖糟渣的洗涤。

[0009] 本发明的生产工艺适用于小麦、玉米、大米、红薯干、木薯等淀粉质原料酒精的生产,其有益效果为:

1、原料粉碎后采用 60℃ 较高温度拌料,拌料后加液化酶,利于淀粉吸水膨胀和液化,而且采用搅拌状态下流加撒入方式添加液化酶,使得与原料混合均匀,液化酶用量可减少 1/3 左右。

[0010] 2、在较高的温度下经过两级喷射液化,并在 60 ~ 65℃ 较高温度下进行糖化,能够使原料中的淀粉完全糖化,糖化 DE 值可达到 95% 以上。

[0011] 3、采用先进行糟渣分离而后发酵工艺顺序,有效地克服了,发酵醪液粘稠导致发酵时间延长,发酵强度低,发酵成熟醪总糖、残糖偏高,动力消耗大,影响粗馏等问题。本工艺发酵周期只需 30 ~ 36h,比现有技术缩短 20% 以上;发酵强度可达到 2.4g/(L·h) 以上,比现有技术提高 20% 以上,发酵醪液含酒量达到 15% (v/v) 以上,为缩短蒸馏周期,减少蒸馏动力消耗创造了前提条件。

[0012] 4、增加了糟渣洗涤工序,将含糖 15 ~ 18% 的二级糖化液用于酒母的培养,含糖 3 ~ 5% 的残糖液全部回用,蒸馏清液、残液大部回用,由此大大减少了废液的排放及水资源的浪费,而且设备利用率可提高 20% 以上,排放 COD 约 8000mg/L、BOD 约 4000mg/L、固形物约 2%,蒸汽消耗在 2.4 吨以下。

具体实施方式

[0013] 本发明的淀粉质原料酒精生产工艺包括原料粉碎拌和、喷射液化、完全糖化、糟渣分离、含糖糟渣洗涤、发酵和蒸馏八个步骤,下面结合实施例对本发明的作以说明,

实施例一

本发明的淀粉质原料酒精生产工艺是按以下步骤进行:

1) 原料粉碎拌和:取淀粉质原料进行粉碎,粉碎成粒径不大于 0.2mm 的颗

粒,送入搅拌罐中,加水并加热至 60℃ 进行搅拌,然后以流加的方式加入液化酶,使液化酶均匀的分散在原料与水混合的料浆中,继续搅拌均匀,制成混合料浆,其中加水量为粉碎原料质量的 2 倍,液化酶的流加量为 10U/g 原料。该步以较高的温度进行拌和,并采用流加撒入的方式添加液化酶,有利于淀粉的吸水膨胀,减少液化酶的消耗,缩短液化时间和原料的充分液化。

[0014] 2) 喷射液化:将制备的混合料浆送入喷射液化设备中喷射液化,喷射液化分两级进行,先浆混合料浆加热至 90℃ 进行一级喷射液化,喷射液化时间为 1h 后,再加热升温至

100 ~ 105℃进行二级喷射液化,喷射液化时间为 2h。通过两级喷射,并在较高的温度下液化,使原料在液化酶的作用下熟化成为稀糊状,然后进行真空冷却降温至 60 ~ 65℃,制成液化料浆备用。

[0015] 3) 完全糖化:将制备的液化料浆送入糖化罐中,按照 170 U/g 粉碎原料的加入量加入糖化酶搅拌均匀,进行糖化,糖化温度控制在 60 ~ 65℃,糖化时间为 6 小时,由于采用了较高的糖化温度,使液化料浆得到完全糖化,糖化 DE 值可达到 95% 以上,制得糖化醪。

[0016] 4) 糟渣分离:将糖化醪送入板框压滤机进行糟渣分离,分离出含糖质量百分比浓度为 25% 的一级糖化液和含糖糟渣,一级糖化液作为发酵原液,含糖糟渣再进行洗涤,以避免残糖排放,造成浪费和环境污染。

[0017] 5) 洗涤含糖糟渣:将含糖糟渣进行两道加水洗涤和压滤机过滤,一道洗涤接取含糖质量百分比浓度为 15 ~ 18% 的二级糖化液用于酒母的培养,二道洗涤滤接取含糖质量百分比浓度在 3 ~ 5% 的残液,用于步骤 1) 中粉碎原料液化的用水,其中,含糖糟渣洗涤温度应控制在 65 ~ 70℃ 范围内,洗涤用水可采用清水或 / 和酒精生产过程中产生的蒸馏清液或 / 和含糖糟渣二道洗涤的残液或 / 和蒸馏工序产生的蒸馏残液或 / 和蒸煮工序产生的真空冷却水,既可节约水资源的消耗,也可减少废水的排放。

[0018] 6) 制备酒母培养液:在培养容器内注入步骤 5) 中制备的二级糖化液,并按每立方二级糖化液 30 克的比例加入酒母,在 30 ~ 32℃ 温度条件下,在二级糖化液和酒母的混合液中连续通风,培养 6 小时,制得酒母培养液备用;

7) 发酵和蒸馏:将质量百分比浓度为 25% 的一级糖化液冷却至 30 ~ 36℃ 送入发酵罐内,按一级糖化液质量的 50% 加入酒母培养液进行发酵,发酵温度保持在 30 ~ 36℃,发酵时间为 36h,制得含酒量 15% (v/v) 以上酒精醪,由于采用糟渣分离后的糖化液进行发酵,因而克服了用糖化醪直接发酵而带来粘稠度高,发酵强度低,发酵成熟醪总糖、残糖偏高等问题,本工艺发酵强度能达到 2.4g/(L·h) 以上。然后按照常规方法将酒精醪进行离心处理和蒸馏即制得酒精,蒸馏过程产生的蒸馏清液回收回收可用于步骤 1) 中的拌料用水,残液水回收可用于含糖糟渣的洗涤,得到的酵母等可回用可做饲料。采用该工艺进行淀粉质原料酒精的生产,设备利用率可提高 20% 以上,排放 COD 约 8000mg/L、BOD 约 4000mg/L、固形物约 2%,蒸汽消耗可在 2.4 吨以下。

[0019] 上述方法中所使用的液化酶、糖化酶和酒母均可在市场上直接购买,其中液化酶荐用由向诺维信(中国)生物科技有限公司生产的利可来耐高温 SC 型液化酶;糖化酶荐用诺维信苏州宏达合资公司出产的苏宏糖化酶 475 制剂。

[0020] 实施例二

该实施例淀粉质原料酒精生产工艺与实施例一基本相同,其区别仅在于:步骤 1) 中液化酶的流加量为 12.5U/g 粉碎原料;步骤 2) 中二级喷射液化时间为 1.5h;步骤 3) 中按照 180 U/g 原料的加入量加入糖化酶,糖化时间为 4 小时;步骤 6) 中酒母的加入量为按每立方二级糖化液 40 克,培养时间为 7 小时;步骤 7) 中发酵时间为 33h。

[0021] 实施例三

该实施例淀粉质原料酒精生产工艺与实施例一基本相同,其区别仅在于:步骤 1) 中液化酶的流加量为 15U/g 原料;步骤 2) 中二级喷射液化时间为 1h;步骤 3) 中按照 190 U/g 原料的加入量加入糖化酶,糖化时间为 2 小时;步骤 6) 中酒母的加入量为按每立方二级糖

化液 50 克,培养时间为 8 小时;步骤 7) 中发酵时间为 30h。