



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112029607 A

(43) 申请公布日 2020.12.04

(21) 申请号 202010875994.7

(22) 申请日 2020.08.27

(71) 申请人 邵阳学院

地址 422000 湖南省邵阳市大祥区七里坪
邵阳学院

(72) 发明人 郑青 余有贵 熊阿媛

(74) 专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责任公司 43113

代理人 郭立中 聂午阳

(51) Int. Cl.

C12G 3/02 (2019.01)

C12H 6/02 (2019.01)

C12Q 3/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种提高液态发酵基酒总酯含量的电化学方法及液态发酵基酒

(57) 摘要

本发明公开了一种提高液态发酵基酒总酯含量的电化学方法,包括以下步骤:工作电极与参比电极置于电解槽A,对电极置于电解槽B;将待发酵原料加入电解槽A中,将氯化钠水溶液置于电解槽B中,开启电源,在0.4V-0.6V电压下发酵40-60h;在0.7V-0.9V电压,再发酵40-60h;在1.0V-1.2V电压,再发酵40-60h,在电解槽A得到液态发酵产物;将液态发酵产物蒸馏,得到液态发酵基酒。本发明还公开了利用上述方法制备的液态发酵基酒。本发明通过在发酵微生物不同的发酵阶段,施加差异化的电位,优化其生理活性,使液态发酵基酒总酯含量提高30%以上。

1. 一种提高液态发酵基酒总酯含量的电化学方法,其特征包括以下步骤:

电化体系构建:工作电极与参比电极置于电解槽A,对电极置于电解槽B;

电化控制液态发酵:将待发酵原料加入电解槽A中,将氯化钠水溶液置于电解槽B中,电解槽A和电解槽B中的装样高度保持一致,开启电源,在0.4V-0.6V电压下发酵40-60h;在0.7V-0.9V电压,再发酵40-60h;在1.0V-1.2V电压,再发酵40-60h,在电解槽A得到液态发酵产物;

蒸馏:将液态发酵产物蒸馏,得到液态发酵基酒。

2. 如权利要求1所述的提高液态发酵基酒总酯含量的电化学方法,其特征为:工作电极为金片电极,参比电极为银/氯化银,对电极为铂网电极。

3. 如权利要求2所述的提高液态发酵基酒总酯含量的电化学方法,其特征为:金片电极的表面积为电解槽A开口面积的0.4-0.6倍。

4. 如权利要求1所述的提高液态发酵基酒总酯含量的电化学方法,其特征为:电解槽A和电解槽B之间连接有盐桥。

5. 如权利要求1-4任意一项所述的提高液态发酵基酒总酯含量的电化学方法,其特征为:用抛光粉将金片电极抛光,抛光步骤为依次用0.2-0.4微米和0.04-0.06微米颗粒尺寸的三氧化二铝抛光粉将金片电极抛光成镜面,清洁金片电极表面。

6. 如权利要求1-4任意一项所述的提高液态发酵基酒总酯含量的电化学方法,其特征为:待发酵原料包括处理后的原料和大曲,处理后的原料的制备方法为将原料粉碎,加入占原料体积2-3倍的水,加入900-1100U/g的淀粉酶拌匀,加热至50-60℃;按照40-60U/g原料加入液化酶,液化1-2小时,加入氯化钠水溶液至装样高度,得到处理后的原料。

7. 如权利要求6所述的提高液态发酵基酒总酯含量的电化学方法,其特征为:氯化钠水溶液的质量浓度为1%。

8. 一种利用权利要求1-7任意一项所述的提高液态发酵基酒总酯含量的电化学方法制备得到的液态发酵基酒。

一种提高液态发酵基酒总酯含量的电化学方法及液态发酵基酒

技术领域

[0001] 本发明涉及电化学酿酒技术领域,更具体的说是一种提高液态发酵基酒总酯含量的电化学方法及利用该方法酿造的液态发酵基酒。

背景技术

[0002] 液态发酵是指以玉米、高粱、大米、红薯干、甘蔗渣等为原料,添加发酵微生物,在以水为溶剂的液体中进行的发酵过程。液态发酵基酒是指经过液态发酵制得的基酒。液态发酵过程使得原料与发酵微生物充分接触,混合均匀。与目前常用的基酒发酵技术——固态发酵相比,液态发酵具有原料消耗率低、出酒效率高、便于自动化生产等优势。然而,液态发酵最明显的缺点是,制得的基酒总酯含量较低,风味较差,市场受欢迎程度较低。综上所述,液态发酵基酒具有很大的市场潜力,而开发提高液态发酵基酒中总酯含量的技术方法,是发展液态发酵基酒的关键。

[0003] 目前已有技术利用电化学方法来加速酒老熟化,公开号为CN86103016A的专利公开了一种加速酒老熟化的电催化方法。采用有催化活性的Pt—Pt电极和参比电极及恒电位极化电源系统进行电催化,推动酒进行氧化——还原反应、酯化反应和缔合反应。该专利通过电催化方法使醇反应得到酸,从而提高白酒的酯含量。白酒中酯的来源主要基于微生物的发酵过程(包括液态发酵和固态发酵),陈化过程醇的氧化速率极慢,酯化速率极慢,而该专利仅作用于白酒的陈化过程,总酯含量的提高很有限。并且,该专利通过控制承担氧化作用组和承担还原作用组的工作电极铂电位,催化效果不稳定,不同批次处理过的酒样差异较大,影响白酒品质的稳定性。

[0004] 目前已有技术利用电化学方法来促进微生物发酵,比如标题为《Electrochemical control of redox potential arrests methanogenesis and regulates products in mixed culture electro-fermentation》的论文(ACS Sustainable Chem.Eng.2018,6,7,8650-8658),公开了一种通过控制电化学氧化还原电位调控发酵产物(甲烷,氢气,乙酸)的方法。使用电极作为替代电子源调控反应器中微生物反应的氧化还原电位,从而调控发酵产物。但是,发酵微生物在不同的发酵阶段对于电极电位的耐受能力不一样,该论文使用单一的电极电位调控技术抑制了发酵微生物的生理活性,从而使得发酵产物产量低下。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是:解决上述现有技术存在的问题,而提供一种提高液态发酵基酒总酯含量的电化学方法,通过在发酵微生物不同的发酵阶段,施加差异化的电位,优化其生理活性,从而提高液态发酵基酒中的总酯含量。

[0006] 本发明还提供了一种提高液态发酵基酒总酯含量的液态发酵基酒。

[0007] 本发明采用的技术方案是:

[0008] 一种提高液态发酵基酒总酯含量的电化学方法,包括以下步骤:

- [0009] 电化学体系构建:工作电极与参比电极置于电解槽A,对电极置于电解槽B;
- [0010] 电化学控制液态发酵:将待发酵原料加入电解槽A中,将氯化钠水溶液置于电解槽B中,电解槽A和电解槽B中的装样高度保持一致,开启电源,在0.4V-0.6V电压下发酵40-60h;在0.7V-0.9V电压,再发酵40-60h;在1.0V-1.2V电压,再发酵40-60h,在电解槽A得到液态发酵产物;
- [0011] 蒸馏:将液态发酵产物蒸馏,得到液态发酵基酒。
- [0012] 进一步优选地,在0.4V-0.5V电压下发酵40-60h;在0.7V-0.8V电压,再发酵40-60h;在1.1V-1.2V电压,再发酵40-60h,在电解槽A得到液态发酵产物。
- [0013] 电解槽A为液态发酵的场所,将待发酵原料置于电解槽A中,目的为进行液态发酵。电解槽B不进行液态发酵,将氯化钠水溶液置于电解槽B中,目的为形成电解回路。通过在发酵微生物不同的发酵阶段,施加差异化的电位,提高发酵微生物的生理活性,提高液态发酵基酒中的总酯含量。
- [0014] 进一步地,工作电极为金片电极,参比电极为银/氯化银,对电极为铂网电极。
- [0015] 优选地,金片电极的表面积为电解槽A开口面积的0.4-0.6倍。电解槽装样高度固定,约定金片电极的表面积与电解槽开口面积的比例,则间接约定了金片电极面积与样品浓度的比例。其中,电解槽开口面积即为电解槽的底面积。该比例过低时,总酯含量提高不明显,过高时,则会生成过量的副产物。
- [0016] 进一步地,电解槽A和电解槽B之间连接有盐桥。盐桥能够避免在电解槽A生成的有效成分进入电解槽B。
- [0017] 进一步地,用抛光粉将金片电极抛光,抛光步骤为依次用0.2-0.4微米和0.04-0.06微米颗粒尺寸的三氧化二铝抛光粉将金片电极抛光成镜面,清洁金片电极表面。用抛光粉将金片电极抛光目的为去除金片电极表面氧化物,释放催化活性位点。
- [0018] 进一步地,待发酵原料包括处理后的原料和大曲,处理后的原料的制备方法为将原料粉碎,加入占原料体积2-3倍的水,加入900-1100U/g的淀粉酶拌匀,加热至50-60℃;按照40-60U/g原料加入液化酶,液化1-2小时,加入氯化钠水溶液至装样高度,得到处理后的原料。
- [0019] 进一步地,氯化钠水溶液的质量浓度为1%。
- [0020] 本发明的另一方面涉及一种利用上述的提高液态发酵基酒总酯含量的电化学方法制备得到的液态发酵基酒。
- [0021] 电化学控制液态发酵过程,利用施加电压的金片电极,作用于两个过程:第一,在发酵初期,利用较低电位,使用金片电极作为替代电子源介导发酵微生物的氧化还原反应,提高醇类物质的生成量;第二,在发酵后期,利用较高电位,使用金片电极促进醇的氧化,最终氧化成对应的酸。之后,酸类物质与醇类物质反应生成对应的酯类物质,使液态发酵基酒总酯含量提高30%以上。

附图说明

- [0022] 图1为本发明所述的电化学体系示意图。
- [0023] 其中,1为工作电极、2为参比电极、3为对电极、4为电位控制器、5为电解槽A、6为电解槽B、7为盐桥。

具体实施方案

[0024] 为了更好的理解上述技术方案,下面将结合说明书附图以及具体的实施方式对上述技术方案做详细的说明。

[0025] 实施例1

[0026] 一种提高液态发酵基酒总酯含量的电学方法,具体如下:

[0027] 电学体系构建:金片电极为工作电极,银/氯化银参比电极,铂网电极对电极,共同组成三电极电解池。金片电极的表面积为电解槽A开口面积的0.4倍。电解池由电解槽A和电解槽B组成,电解槽A和电解槽B之间用盐桥连接。工作电极与参比电极置于电解槽A,对电极置于电解槽B,如图1所示。用抛光粉将金片电极抛光,抛光步骤为依次用0.2微米和0.04微米颗粒尺寸的三氧化二铝抛光粉将金片电极抛光成镜面,清洁金片电极表面。

[0028] 原料处理:将原料粉碎,加入占原料体积2倍的水,加入1000U/g的淀粉酶拌匀,加热至50℃;按照50U/g原料加入液化酶,液化1小时,加入1%质量浓度的氯化钠水溶液,得到预处理后原料。

[0029] 电学控制液态发酵:将处理后原料、大曲置于电解槽A,将1%质量浓度的氯化钠水溶液置于电解槽B。开启电源,设定工作电压发酵。在0.4V电压,发酵2d;在0.7V电压,再发酵2d;在1.0V电压,再发酵2d,在电解槽A得到液态发酵产物。

[0030] 蒸馏:将液态发酵产物蒸馏,得到液态发酵基酒。

[0031] 实施例2

[0032] 一种提高液态发酵基酒总酯含量的电学方法,具体如下:

[0033] 电学体系构建:金片电极为工作电极,银/氯化银参比电极,铂网电极对电极,共同组成三电极电解池。金片电极的表面积为电解槽A开口面积的0.4倍。电解池由电解槽A和电解槽B组成,电解槽A和电解槽B之间用盐桥连接。工作电极与参比电极置于电解槽A,对电极置于电解槽B。用抛光粉将金片电极抛光,抛光步骤为依次用0.3微米和0.05微米颗粒尺寸的三氧化二铝抛光粉将金片电极抛光成镜面,清洁金片电极表面。

[0034] 原料处理:将原料粉碎,加入占原料体积2倍的水,加入1000U/g的淀粉酶拌匀,加热至50℃;按照50U/g原料加入液化酶,液化1小时,加入1%质量浓度的氯化钠水溶液,得到预处理后原料。

[0035] 电学控制液态发酵:将处理后原料、大曲置于电解槽A,将1%质量浓度的氯化钠水溶液置于电解槽B。开启电源,设定工作电压发酵。在0.4V电压,发酵2d;在0.7V电压,再发酵2d;在1.1V电压,再发酵2d,在电解槽A得到液态发酵产物。

[0036] 蒸馏:将液态发酵产物蒸馏,得到液态发酵基酒。

[0037] 实施例3

[0038] 一种提高液态发酵基酒总酯含量的电学方法,具体如下:

[0039] 电学体系构建:金片电极为工作电极,银/氯化银参比电极,铂网电极对电极,共同组成三电极电解池。金片电极的表面积为电解槽A开口面积的0.5倍。电解池由电解槽A和电解槽B组成,电解槽A和电解槽B之间用盐桥连接。工作电极与参比电极置于电解槽A,对电极置于电解槽B。用抛光粉将金片电极抛光,抛光步骤为依次用0.3微米和0.05微米颗粒尺寸的三氧化二铝抛光粉将金片电极抛光成镜面,清洁金片电极表面。

[0040] 原料处理:将原料粉碎,加入占原料体积3倍的水,加入1000U/g的淀粉酶拌匀,加

热至55℃;按照50U/g原料加入液化酶,液化2小时,加入1%质量浓度的氯化钠水溶液,得到预处理后原料。

[0041] 电化学控制液态发酵:将处理后原料、大曲置于电解槽A,将1%质量浓度的氯化钠水溶液置于电解槽B。开启电源,设定工作电压发酵。在0.5V电压,发酵2d;在0.8V电压,再发酵2d;在1.1V电压,再发酵2d,在电解槽A得到液态发酵产物。

[0042] 蒸馏:将液态发酵产物蒸馏,得到液态发酵基酒。

[0043] 实施例4

[0044] 一种提高液态发酵基酒总酯含量的电化学方法,具体如下:

[0045] 电化学体系构建:金片电极为工作电极,银/氯化银参比电极,铂网电极对电极,共同组成三电极电解池。金片电极的表面积为电解槽A开口面积的0.5倍。电解池由电解槽A和电解槽B组成,电解槽A和电解槽B之间用盐桥连接。工作电极与参比电极置于电解槽A,对电极置于电解槽B。用抛光粉将金片电极抛光,抛光步骤为依次用0.4微米和0.06微米颗粒尺寸的三氧化二铝抛光粉将金片电极抛光成镜面,清洁金片电极表面。

[0046] 原料处理:将原料粉碎,加入占原料体积3倍的水,加入1000U/g的淀粉酶拌匀,加热至55℃;按照50U/g原料加入液化酶,液化2小时,加入1%质量浓度的氯化钠水溶液,得到预处理后原料。

[0047] 电化学控制液态发酵:将处理后原料、大曲置于电解槽A,将1%质量浓度的氯化钠水溶液置于电解槽B。开启电源,设定工作电压发酵。在0.5V电压,发酵2d;在0.8V电压,再发酵2d;在1.2V电压,再发酵2d,在电解槽A得到液态发酵产物。

[0048] 蒸馏:将液态发酵产物蒸馏,得到液态发酵基酒。

[0049] 实施例5

[0050] 一种提高液态发酵基酒总酯含量的电化学方法,具体如下:

[0051] 电化学体系构建:金片电极为工作电极,银/氯化银参比电极,铂网电极对电极,共同组成三电极电解池。金片电极的表面积为电解槽A开口面积的0.5倍。电解池由电解槽A和电解槽B组成,电解槽A和电解槽B之间用盐桥连接。工作电极与参比电极置于电解槽A,对电极置于电解槽B。用抛光粉将金片电极抛光,抛光步骤为依次用0.4微米和0.06微米颗粒尺寸的三氧化二铝抛光粉将金片电极抛光成镜面,清洁金片电极表面。

[0052] 原料处理:将原料粉碎,加入占原料体积3倍的水,加入1000U/g的淀粉酶拌匀,加热至60℃;按照50U/g原料加入液化酶,液化2小时,加入1%质量浓度的氯化钠水溶液,得到预处理后原料。

[0053] 电化学控制液态发酵:将处理后原料、大曲置于电解槽A,将1%质量浓度的氯化钠水溶液置于电解槽B。开启电源,设定工作电压发酵。在0.6V电压,发酵2d;在0.9V电压,再发酵2d;在1.2V电压,再发酵2d,在电解槽A得到液态发酵产物。

[0054] 蒸馏:将液态发酵产物蒸馏,得到液态发酵基酒。

[0055] 对比例1

[0056] 对比例1与实施例1的区别在于如下步骤:

[0057] 电化学控制液态发酵:将处理后原料、大曲置于电解槽A,将1%质量浓度的氯化钠水溶液置于电解槽B。开启电源,设定工作电压发酵。在0.2V电压,发酵2d;在0.3V电压,再发酵2d;在0.5V电压,再发酵2d,在电解槽A得到液态发酵产物。

[0058] 对比例2

[0059] 对比例2与实施例1的区别在于如下步骤:

[0060] 电化学控制液态发酵:将处理后原料、大曲置于电解槽A,将1%质量浓度的氯化钠水溶液置于电解槽B。开启电源,设定工作电压发酵。在0.1V电压,发酵2d;在0.2V电压,再发酵2d;在0.3V电压,再发酵2d,在电解槽A得到液态发酵产物。

[0061] 对比例3

[0062] 对比例3与实施例1的区别在于如下步骤:

[0063] 电化学控制液态发酵:将处理后原料、大曲置于电解槽A,将1%质量浓度的氯化钠水溶液置于电解槽B。开启电源,设定工作电压发酵。在1.0V电压,发酵2d;在1.2V电压,再发酵2d;在1.3V电压,再发酵2d,在电解槽A得到液态发酵产物。

[0064] 对比例4

[0065] 对比例4与实施例1的区别在于如下步骤:

[0066] 电化学控制液态发酵:将处理后原料、大曲置于电解槽A,将1%质量浓度的氯化钠水溶液置于电解槽B。开启电源,设定工作电压发酵。在1.4V电压,发酵2d;在1.3V电压,再发酵2d;在1.2V电压,再发酵2d,在电解槽A得到液态发酵产物。

[0067] 对比例5

[0068] 对比例5与实施例1的区别在于如下步骤:

[0069] 电化学控制液态发酵:将处理后原料、大曲置于电解槽A,将1%质量浓度的氯化钠水溶液置于电解槽B。不开启电源。发酵6d,在电解槽A得到液态发酵产物。

[0070] 分别对实施例1-5和对比例1-5所得的液态发酵基酒进行总酯含量检测,检测结果如表1所示。

[0071] 表1实施例1-3、对比例1-2中液态发酵基酒总酯含量检测结果

[0072]

	乙酸乙酯(g/L)	乳酸乙酯(g/L)	总酯(g/L)
实施例1	0.41	0.05	0.51
实施例2	0.48	0.06	0.62
实施例3	0.49	0.06	0.62
实施例4	0.48	0.07	0.63
实施例5	0.46	0.06	0.59
对比例1	0.25	0.04	0.34
对比例2	0.24	0.05	0.36
对比例3	0.18	0.04	0.25
对比例4	0.16	0.05	0.28
对比例5	0.14	0.04	0.22

[0073] 通过表1可知,实施例1-5的液态发酵基酒总酯含量比对比例1-4的液态发酵基酒总酯含量提高30%以上。对比例1-4与实施例1-5的区别在于采用不同的工作电压发酵,对比例5与实施例1-5的区别在于未开启电源,结果证明制备过程中采用实施例1-5中对应的电化学控制液态发酵过程,可以提高液态发酵基酒总酯含量。

[0074] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优

选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

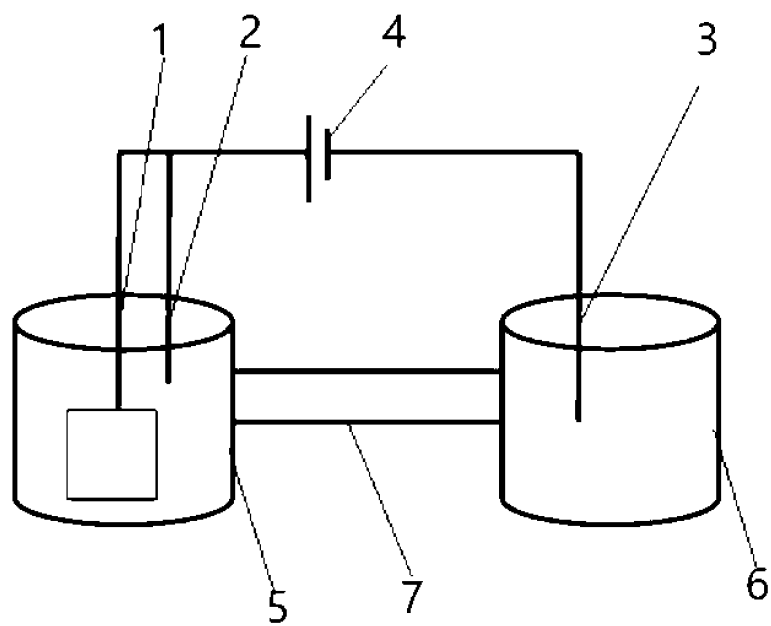


图1